

Technická univerzita v Liberci

FAKULTA PŘÍRODOVĚDNĚ-HUMANITNÍ A PEDAGOGICKÁ

Katedra: Geografie

Studijní program: N7503 Učitelství pro základní školy

Studijní obor Učitelství dějepisu pro 2. stupeň základní školy
Učitelství zeměpisu pro 2. stupeň základní školy

**VYUŽITÍ POZNATKŮ ZE SPORTOVNÍHO
LETECTVÍ PRO VÝUKU ZEMĚPISU
NA 2. STUPNI ZŠ
DEMONSTROVÁNO NA PŘÍKLADU
LIBERECKÉHO KRAJE**

**USING KNOWLEDGE OF AVIATION SPORTS TO GEOGRAPHY
EDUCATION AT SECOND GRADE OF BASIC SCHOOL
EXEMPLIFIED ON LIBEREC REGION**

Diplomová práce: 13–FP–KGE–003

Autor:

Bc. Vojtěch Hájek

Podpis:

.....

Vedoucí práce: doc. RNDr. Alois Hynek, CSc.

Konzultant:

Počet:

stran	grafů	obrázků	tabulek	pramenů	příloh
105	0	11	5	69	23

V Liberci dne:

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Bc. Vojtěch Hájek
Osobní číslo: P11000673
Studijní program: N7503 Učitelství pro základní školy
Studijní obory: Učitelství dějepisu pro 2. stupeň základní školy
Učitelství zeměpisu pro 2. stupeň ZŠ
Název tématu: Využití poznatků ze sportovního letectví pro výuku zeměpisu
na 2. stupni ZŠ Demonstrováno na příkladu LBC kraje.
Zadávací katedra: Katedra geografie

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

- 1) Zakotvení tématu sportovního letectví ve vzdělání: Stupeň poznání , metody studia, začlenění do zeměpisného kurikula / RVP,
- 2) Použití snímků z letadel v návaznosti na ortofoto a mapy (digitální, turistické, jiné tematické)
- 3) prostorovost domova/místa viděná ze sportovních letadel, vztah viděného a prožívaného
- 4) letecké vnímání počasí a jeho uplatnění v praxi
- 5) praktické ukotvení tématu v RVP a ŠVP

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

RVP ZV

BENEŠ, L. a kol. (1995): Učebnice pilota. Svět křídel, Cheb, 292 s.

DEMEK, J. - MACKOVČIN, P. (2006): Hory a nížiny: Zeměpisný lexikon ČR. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Brno, 582 s.

DVOŘÁK, P. (2001): Ilustrovaný atlas oblaků. Svět křídel, Cheb, 122 s.

CHLUPÁČ, I. (2002): Geologická minulost ČR. Akademie Praha, 436 s.

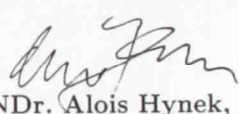
KARPAŠ, R. a kol. (2004): Kniha o Liberci. Dialog, Liberec, 704 s.

KDÉR, F. (1976): V-PL-5, Metodika leteckého výcviku na kluzácích.

Díl II. - Pokračovací výcvik. ÚV Svazu pro spolupráci s armádou, Praha, 105 s.

SOUKUP, V. - DAVID, P. (2008): Velká turistická encyklopedie - Liberecký kraj. Knižní klub, Praha, 320 s.

Vedoucí diplomové práce:


doc. RNDr. Alois Hynek, CSc.

Katedra geografie

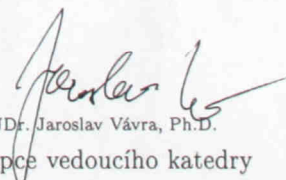
Datum zadání diplomové práce: **27. června 2011**

Termín odevzdání diplomové práce: **7. prosince 2012**


doc. RNDr. Miroslav Brzezina, CSc.

děkan

L.S.


RNDr. Jaroslav Vávra, Ph.D.
zástupce vedoucího katedry

V Liberci dne 20. března 2012

Poděkování

Rád bych poděkoval svému vedoucím práce doc. RNDr. Aloisovi Hynkovi, CSc. za odborné vedení, konzultace a ochotu, se kterou odpovídal na mé dotazy. Dále bych rád poděkoval své rodině za podporu a trpělivost během celého vysokoškolského studia. Nakonec bych rád poděkoval Bc. Andree Balounové za jazykovou korekci.

Čestné prohlášení

Název práce: Využití poznatků ze sportovního letectví pro výuku zeměpisu na 2. stupni ZŠ.
Demonstrováno na příkladu LBC kraje.

Jméno a příjmení autora: Vojtěch Hájek

Osobní číslo: P11000673

Byl jsem seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 60 – školní dílo.

Prohlašuji, že má diplomová práce je ve smyslu autorského zákona výhradně mým autorským dílem.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

Prohlašuji, že jsem do informačního systému STAG vložil elektronickou verzi mé diplomové práce, která je identická s tištěnou verzí předkládanou k obhajobě a uvedl jsem všechny systémem požadované informace pravdivě.

V Liberci dne: 26. 04. 2013

.....
Vojtěch Hájek

Anotace

Tato diplomová práce s názvem Využití poznatku ze sportovního letectví ve výuce zeměpisu na druhém stupni základní školy, které je demonstrováno na příkladu Libereckého kraje, má za cíl zmapovat možnosti využití poznatků z leteckých disciplín a pohledu z letadla ve výuce zeměpisu na druhém stupni základní školy. Práce obsahuje celkem pět základních kapitol, ve kterých jsou shrnuty všechny dosavadní poznatky o tomto tématu a nastíněny formy možného využití ve výuce. Svým uchopením je tato práce multidisciplinární, jelikož zahrnuje jak geografii a kartografii, tak i historii odborná letecká témata.

Klíčová slova: Liberec, Hodkovice, Česká Lípa, letiště, sportovní létání, meteorologie, plachtění, vlnové proudění, Ještědsko-kozákovský hřeben, konvekce, geografické vzdělávání

Annotation

The thesis named Using knowledge of aviation sports to geography education at second grade of basic school Exemplified on Liberec region. Aims at exploring the prospects of using the knowledge obtained from aviatic events and the outlook from the plane in teaching geography at the second stage of primary schools (classes 6th – 9th). Altogether, it contains five basic chapters in which all pieces of knowledge up to now have been summed up and forms of contingent educational use have been laid out. Through its elaboration the thesis can be viewed as a multibranch one, as it includes both geography and cartography as well as history and specialist aviatic topics.

Keywords: Liberec, Hodkovice, Česká Lípa, sport aviation, meteorology, soaring, lee wave, Ještěd and Kozákov chine, convection, geography education

Obsah

1. Úvod	11
2. Zakotvení tématu	12
2.1 Základní vymezení kurikulárních dokumentů v ČR	12
2.1.1 Bílá kniha	12
2.1.2 RVP ZV	12
2.1.3 ŠVP	13
2.1.4 Klíčové kompetence	14
2.1.5 Očekávané výstupy	14
2.1.6 Průřezová témata	15
2.1.7 Poznámka k novému RVP	15
2.2. Zeměpis v RVP ZV	16
2.2.1 Vzdělávací oblast Člověk a příroda	16
2.2.2 Vzdělávací obsah vzdělávacího oboru zeměpis	17
2.2.3 Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie	17
2.2.4 Přírodní obraz Země	17
2.2.5 Regiony světa	18
2.2.6 Společenské a hospodářské prostředí	18
2.2.7 Životní prostředí	19
2.2.8 Česká republika	19
2.2.9. Terénní geografická výuka, praxe a aplikace	20
2.3 Zeměpisné ŠVP	20
2.4 Bloomova revidovaná taxonomie vzdělávacích cílů	23
2.5 Sportovní letectví	24
2.5.1 Rozdělení letadel	24
2.5.2 Letecké sporty	25
2.6 Průniky mezi geografickým kurikulem a tematikou sportovního letectví	26
2.7 Propojení leteckých témat s tematickými částmi vzdělávacího obsahu vzdělávacího oboru zeměpis	27
3. Zemský povrch viděný z letadel v souvislostech	28
3.1 Trojí pojetí prostoru	28
3.2 Jedinec a místo	28
3.3 Město	30

3.3.1 Koncept Kevina Lynche	30
3.4 Krajina	32
3.4.1 Vnímání krajiny	32
3.4.2 Krajina přírodní a kulturní	33
3.4.3 Prostorovost krajiny	35
3.4.4 Ještěd jako významný bod v krajině	35
3.4.5 Souvislosti	36
3.5 Fotografie z letadla	36
3.5.1 Letecká fotogrammetrie	36
3.5.2 Šikmé letecké snímkování	37
3.5.3 Letecká archeologie	38
4. Letecká navigace	42
4.1 Předpokládané znalosti pro leteckou navigaci	42
4.2 Přehled navigačních metod	43
4.3 Kartografické základy	45
4.3.1. Mapa	45
4.3.2 Měřítko mapy a jejich dělení	45
4.3.3 Znázornění topografické plochy na mapě	46
4.3.4 Znázornění topografické situace	47
4.3.5 Měření úhlů	47
4.4 Zemský magnetismus	47
4.5 Navigační metody uplatnitelné ve výuce	48
4.5.1 Srovnávací navigace	48
4.5.3 Navigace pomocí GPS	57
5. Meteorologie	60
5.1 Obecná meteorologie	60
5.1.1 Zemská atmosféra	60
5.1.2 Meteorologické prvky	62
5.1.3 Oblačnost	62
5.2 Termické létání větroňů	64
5.3 Vlnové proudění	68
5.3.1 Föhn	71

5.3.2 Rotor	71
5.3.3 Čočkovitá oblačnost	72
5.4 Místní specifika	73
5.4.1 Liberec	74
5.4.2 Hodkovice	76
5.4.3. Česká Lípa	77
6. Praktické ukotvení ve výuce	78
6.1 Navigační let	78
6.1.1 Základní verze	78
6.1.2 Navigační let – procvičování azimutu a vzdálenosti	80
6.1.3 Navigační let a GPS	80
6.1.4 Navigační let a letecká archeologie	81
6.2 Pohled z letadla	81
6.2.1 Zeměpisná čítanka	81
6.2.2 Ztráta orientace	82
6.2.3 Krajina z letadla	82
6.2.4 Koncept Kevina Lynche ve výuce zeměpisu	82
6.2.5 Vyhlídkový let se žáky	83
6.2.5 Práce s prostorovými daty	83
6.3 Meteorologie	84
6.3.1 Konvektivní oblačnost	84
6.3.2 Vlnové proudění	86
7. Terminologie	87
8. Závěr	89
9. Zdroje informací	90
9.1. Tištěné zdroje	90
9.2. Kvalifikační práce	92
9.3 Nepublikované práce	93
9.4 Internetové zdroje	93
9.5 Rozhovory	96
10. Přílohy	97

Seznam Obrázků

Obrázek 1: Současný systém kurikulárních dokumentů	13
Obrázek 2: Rozdělení letadel	25
Obrázek 3: Mikroreliefní stopy	40
Obrázek 4: Navigační vektorový trojúhelník	55
Obrázek 6: Struktura zemské atmosféry	61
Obrázek 7: Náčrt jednotlivých druhů oblaků	64
Obrázek 8: Struktura termické bubliny	65
Obrázek 9: Stádia vývoje konvektivní oblačnosti	66
Obrázek 10: Schematické znázornění taktiky letu větroně ve vlně	70
Obrázek 11: Vliv závětrných svahů na vývoj konvekčních proudů	74

Seznam tabulek

Tabulka 1: Vlastní návrh ŠVP	22
Tabulka 2: Šest základních dimenzí kognitivního procesu	23
Tabulka 3: Propojení leteckých témat s tematickými částmi vzdělávacího obsahu zeměpisu	27
Tabulka 4: Prostorovosti krajiny	35
Tabulka 5: Prvky a zkratky navigačního trojúhelníku	57

Seznam zkratk:

AKCL	Aeroklub Česká Lípa
AKHD	Aeroklub Hodkovice
AKLB	Aeroklub Liberec
AKMB	Aeroklub Mladá Boleslav
GNSS-FR	Global navigate satellite system-flight recorder
GPS	Globální polohový systém
KGE TUL	Katedra geografie Technické univerzity v Liberci
MŠMT	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy
NAVSTAR GPS	Navigation Satelite Timing And Ranging Global Positioning Systém
NÚV	Národní ústav pro vzdělávání
OV	Očekávané výstupy
RVP GV	Rámcový vzdělávací program pro gymnaziální vzdělávání
RVP PV	Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání
RVP SOV	Rámcový vzdělávací program střední odborné vzdělávání
RVP ZV	Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání
RVP ZV–LMP	příloha Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání upravující vzdělávání žáků s lehkým mentálním postižením
SLZ	Sportovní létající zařízení
SSA	Soaring society of America
SVAZARM	Svaz pro spolupráci s armádou
ŠVP	Školní vzdělávací program
TE	Tepelná elektrárna
ÚCL ČR	Úřad pro civilní letectví České republiky
VFR	Visual flight rules
VÚP	Výzkumný ústav pedagogický

Pozn.: Pokud není význam zkratk vysvětlen v textu, je vysvětlen v kapitole s názvem Terminologie.

1. Úvod

Tato diplomová práce, jež navazuje na moji práci bakalářskou, se nazývá Využití poznatku ze sportovního letectví ve výuce zeměpisu na druhém stupni základní školy, které je demonstrováno na příkladu Libereckého kraje. Práce usiluje o komplexní uchopení tématu sportovního letectví, prostupujícího několika vědními obory a pokusí se naleznout témata využitelná ve výuce. Svým pojetím je velmi obtížná na samotné hledání informací o něm, jelikož je v multidisciplinární. Multidisciplinární v tom směru, jelikož zahrnuje jak geografii a kartografii, tak historii i odborná letecká témata.

Úvodní kapitola nazvaná Zakotvení tématu objasňuje spojitost geografického kurikula a sportovního letectví a jejich případné jejich vztahy a průniky, které je pak možné využít při praktické výuce zeměpisu na druhém stupni základní školy. Druhá kapitola se zaměřuje velmi širokou problematiku vidění a vnímání procesů na zemském povrchu z letadel. Třetí kapitola pracuje s tématem letecké navigace, jež je jedním ze stěžejních pilířů této práce. Zde jsou objasněny základní metody a zdůrazněny ty využitelné ve výuce zeměpisu. Druhým pilířem je kapitola o meteorologických jevech, které jsou pro sportovní létání, především pro bezmotorové létání důležité a věnuje se také lokálním aspektům. Pátá kapitola se přímo zabývá využitím poznatků sportovního letectví ve výuce a představí jej na praktických příkladech. Poslední kapitola se nazývá Terminologie. Vysvětluje všechny zkratky a odborné pojmy použité v textu, bez kterých není možné této práci plně porozumět.

Hlavními cíli této práce je naleznout a pojmenovat témata ve sportovním letectví, u kterých je možné zhodnotit jejich využitelnost ve výuce zeměpisu na druhém stupni základní školy a nastínit jejich praktické začlenění přímo do výuky.

2. Zakotvení tématu

Tato kapitola má za úkol objasnit problematiku geografického kurikula a sportovního letectví, popř. jejich vztahy a eventuální průniky, které je pak možno využít při praktické výuce zeměpisu na druhém stupni základní školy. Pomáhá objasnit problematiku interdisciplinaritu, jež je s tématem spojena.

2.1 Základní vymezení kurikulárních dokumentů v ČR

2.1.1 Bílá kniha

Český vzdělávací systém byl inovován na počátku minulého desetiletí v souladu s principy nové kurikulární politiky, které byly zformulovány v Národním programu rozvoje vzdělávání, jenž je také znám pod názvem Bílá kniha (MŠMT 2001, s. 7). Toto je právně zakotveno v zákoně č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon), se do vzdělávací soustavy, což je možné definovat jako jednu část státní úrovně kurikulárních dokumentů (Jeřábek, et al. 2010, s. 9).

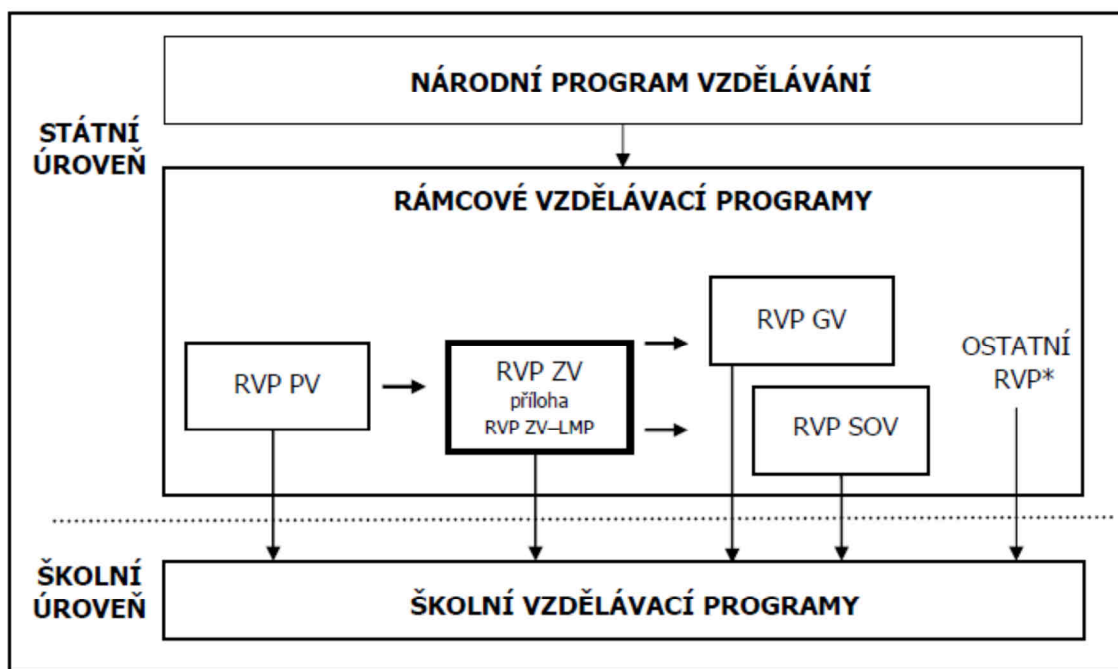
2.1.2 RVP ZV

Druhou základní částí státních kurikulárních dokumentů pro vzdělávání žáků od tří do devatenácti let, jsou Rámcové vzdělávací programy, jež jsou definovány pro každý typ školy, tj. RVP PV, ZV, GV, SOV a další (Jeřábek, et al. 2010, s. 9). Ty vycházejí z již zmiňované tzv. Bílé knihy, která zdůrazňuje provázanost klíčových kompetencí se vzdělávacím obsahem a uplatnění získaných vědomostí a dovedností v praktickém životě. Vycházejí z koncepce celoživotního vzdělávání a pokoušejí se formulovat a stanovit očekávanou úroveň profilu absolventa jednotlivých etap. Svým pojetím dávají možnost vyšší pedagogické autonomie škol a profesní odpovědnosti pedagogů za výsledky v jednotlivých etapách vzdělávání (Jeřábek, et al. 2010, s. 10). Tato práce se bude zabývat RVP ZV, které stanoveno pro 2. stupeň základního

vzdělávání (6. – 9. ročník) a samozřejmě zahrnuje i odpovídající ročníky šestiletých a osmiletých gymnázií (Jeřábek, et al. 2007, s. 7).

2.1.3 ŠVP

Školní úroveň kurikulárních dokumentů představují školní vzdělávací programy, které si tvoří každá jednotlivá škola dle zásad, jenž byly stanoveny v příslušném RVP (Jeřábek, et al. 2010, s. 9). Přednosti lze spatřovat v tom, že si učitelé vytvářejí vlastní vzdělávací program na základě toho, co znají a ovládají. To dává možnost eliminovat vše nepotřebné a neefektivní. Naopak podporuje hlubší spolupráci s kolegy na zkvalitňování vzdělávací činnosti. (Jeřábek, et al. 2006, s. 5) U tohoto pozitivního programu mohou být i praktická úskalí. Díky rozdílným ŠVP jednotlivých škol může být žák, který přestupuje z jedné školy na druhou ochuzen o některé části důležitého učiva, popřípadě klíčových kompetencí.



Obrázek 1: Současný systém kurikulárních dokumentů – Převzato z Jeřábka (2010 s. 9).

2.1.4 Klíčové kompetence

Součástí kurikulárních dokumentů jsou i klíčové kompetence. Na objasnění tohoto pojmu je možné uvést definici z Hučínové, et al., (2007, s. 7) která píše: „*Mít kompetenci znamená, že člověk (žák) je vybaven celým složitým souborem vědomostí, dovedností a postojů, ve kterém je vše propojeno tak výhodně, že díky tomu člověk může úspěšně zvládnout úkoly a situace, do kterých se dostává ve studiu, v práci, v osobním životě. Mít určitou kompetenci znamená, že se dokážeme v určité přirozené situaci přiměřeně orientovat, provádět vhodné činnosti, zaujmout přínosný postoj.*“ Z toho vyplývá, že klíčové kompetence jsou souborem vědomostí, dovedností i postojů, které by měly být ve výuce rozvíjeny pospolu, aby jejich rozvíjení ve výuce neprobíhalo izolovaně. S tímto je nutné zmínit existenci jednotlivých klíčových kompetencí, které zasahují do všech aspektů reálného života:

1. Kompetence k učení
2. Kompetence k řešení problémů
3. Kompetence komunikativní
4. Kompetence sociální a personální
5. Kompetence občanská
6. Kompetence pracovní (Hučínová, et al., 2007, s. 3).

2.1.5 Očekávané výstupy

Na klíčové kompetence úzce navazují očekávané výstupy, které mají činnostní povahu, jsou prakticky zaměřené, ověřitelné a využitelné v praktickém životě. Předpokládají způsobilost využívat osvojené učivo a klíčové kompetence v reálném životě. RVP ZV ve své podstatě stanovuje očekávané výstupy na konci třetího ročníku školní docházky, které jsou orientační, tudíž nezávazné. Na rozdíl od toho na konci pátého a devátého ročníku závazné (Jeřábek, et al. 2007, s. 18).

2.1.6 Průřezová témata

Na vzdělávací okruhy, které jsou stěžejní tematikou RVP ZV, jejichž geografickým dílem se bude pracovat později, navazují průřezová témata. Průřezová témata v RVP ZV reprezentují tematické okruhy současných problémů světa a měly by se stát významnou součástí procesu základního vzdělávání. Dle Jeřábka (et al. 2010, s. 100) jsou důležitým prvkem základního vzdělávání, kde se mohou vytvářet příležitosti a mantinely pro samostatné uplatnění žáků i pro jejich vzájemnou spolupráci. Dále by měly pomáhat při rozvíjení osobnosti žáka především v oblasti postojů a hodnot. Rozlišujeme šest základních průřezových témat. Těmi jsou:

1. Osobnostní a sociální výchova
2. Výchova demokratického občana
3. Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech
4. Multikulturní výchova
5. Environmentální výchova
6. Mediální výchova.

2.1.7 Poznámka k novému RVP

Kapitola kurikulárních dokumentů byla sestavena dle platného RVP ZV. Od 1. 9. 2013 bude platit nové RVP ZV, kde se u vzdělávacího oboru zeměpis mění pouze obsah vzdělávacího okruhu Terénní geografická výuka, praxe a aplikace. Zde byl upraven jeden očekávaný výstup v následujícím znění: „*uplatňuje v praxi zásady bezpečného pohybu a pobytu ve volné přírodě v krajině, uplatňuje v modelových situacích zásady bezpečného chování a jednání při mimořádných událostech*“ (Jeřábek et al., 2013 s. 67). Dále jsou zde zakotveny standardy, které zatím nejsou oficiálně zveřejněny (Jeřábek et al., 2013, s. 3).

2.2. Zeměpis v RVP ZV

2.2.1 Vzdělávací oblast Člověk a příroda

V RVP ZV jsou jednotlivé vzdělávací obory organizovány do tzv. vzdělávacích oblastí. Zeměpis je zařazen do vzdělávací oblasti s názvem *Člověk a příroda*, do které ještě patří Fyzika, Chemie, Přírodopis. Svým charakterem dávají možnost žákům hlouběji porozumět zákonitostem přírodních jevů a procesů, a tím si uvědomovat užitečnost poznatků z přírodních věd a jejich případnou aplikaci v praktickém životě. Avšak vzdělávací obsah zeměpisu se poněkud vymyká, jelikož přírodovědný i společenskovední charakter, byl, v zájmu zachování celistvosti oboru, umístěn celý v již zmiňované přírodovědné vzdělávací oblasti. Tato vzdělávací oblast navazuje na vzdělávací oblast Člověk a jeho svět, jenž na prvním stupni základní školy seznamuje žáky s přírodovědnými a společenskovedními obory (Jeřábek, et al. 2007, s. 51).

Cílové zaměření vzdělávací oblasti Člověk a příroda směřuje k tvorbě a prohlubování klíčových kompetencí tím, že vede žáka především: *„ke zkoumání přírodních faktů a jejich souvislostí s využitím různých empirických metod poznávání (pozorování, měření, experiment) i různých metod racionálního uvažování.“*

Na toto v souvislosti s přírodovědnými obory navazuje *„směřovat žáky k potřebě klást si otázky o průběhu a příčinách různých přírodních procesů, správně tyto otázky formulovat a hledat na ně adekvátní odpovědi, společně se způsobem myšlení, který vyžaduje ověřování vyslovovaných domněnek o přírodních faktech více nezávislými způsoby.“*

Na toto navazuje posuzování relevance získaných přírodovědných dat pro potvrzení, popřípadě vyvrácení vyslovovaných hypotéz či závěrů. Problematika má i svoji environmentální stránku, která je naznačena jako *„zapojování do aktivit směřujících k šetrnému chování k přírodním systémům, ke svému zdraví i zdraví ostatních lidí.“*

V přírodních vědách je také podstatným tématem *„porozumění souvislostem mezi činnostmi lidí a stavem přírodního a životního prostředí,“* na což navazuje i předpoklad *„uvažování a jednání, která preferují co nejefektivnější využívání zdrojů“*

energie v praxi, včetně co nejširšího využívání jejích obnovitelných zdrojů, zejména pak slunečního záření, větru, vody a biomasy.“

Poslední z okruhů cílového zaměření vzdělávací oblasti Člověk a příroda je „*utváření dovedností vhodně se chovat při kontaktu s objekty či situacemi potenciálně či aktuálně ohrožujícími životy, zdraví, majetek nebo životní prostředí lidí.*“ Což je možné definovat jako budoucí průpravu pro bezpečnost práce na pracovišti (Jeřábek, et al. 2007, s. 51-52).

2.2.2 Vzdělávací obsah vzdělávacího oboru zeměpis

Vzdělávací obsah vzdělávacího oboru zeměpis je rozdělena na sedm vzdělávacích okruhů, ze kterých se skládá kompletní učivo, jenž by si žák měl osvojit na druhém stupni ZŠ.

2.2.3 Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie

Mezi očekávané výstupy tohoto vzdělávacího okruhu patří, že žák bude organizovat a přiměřeně hodnotit geografické informace a zdroje dat z dostupných kartografických a dalších zdrojů, z čehož plyne to, že dovede adekvátně využívat s porozuměním základní geografickou, topografickou, popř. kartografickou terminologii. Dovede přiměřeně hodnotit geografické objekty, jevy a procesy v krajině sféře a jejich určité zákonitosti a odlišnosti, popř. rozeznává spojitost mezi nimi. Na toto navazuje i schopnost rozeznávání hranic mezi důležitými prostorovými složkami v krajině.

Učivo:

1. Komunikační geografický a kartografický jazyk.
2. Geografická kartografie a topografie (Jeřábek, et al. 2007, s. 60-61).

2.2.4 Přírodní obraz Země

Druhým vzdělávacím okruhem vzdělávacího obsahu vzdělávacího oboru zeměpis (pozn. dále budu uvádět pouze vzdělávací okruh) je přírodní obraz planety

Země, kde žák, rámci očekávaných výstupů, dokáže zhodnotit postavení planety ve vesmíru a porovnává důležité vlastnosti Země s ostatními tělesy sluneční soustavy, popř. mimo ni. Je schopen pojmenovat a na konkrétních případech definovat její tvar a zhodnotí důsledky jejího pohybu na život organismů. Žák dokáže rozlišovat a porovnat jednotlivé složky a prvky přírodní sféry, jejich vzájemné vztahy a rozezná, pojmenuje a klasifikuje specifické tvary zemského povrchu.

Učivo:

1. Země jako vesmírné těleso.
2. Krajinná sféra.
3. Systém přírodní sféry na planetární úrovni.
4. Systém přírodní sféry na regionální úrovni (Jeřábek, et al. 2007, s. 61).

2.2.5 Regiony světa

V rámci očekávaných výstupů u tohoto vzdělávacího okruhu žák dokáže rozlišovat důležité přírodní a společenské atributy jako kritéria pro vymezení, ohrazení a lokalizaci regionů světa. Je schopen lokalizovat na mapách světadíly, oceány a makroregiony světa dle předem definovaných kritérií, porovná jejich postavení a rozezná jejich rozvojová jádra a periferní zóny. Žák přiměřeně svému věku dokáže porovnat a rozumně posoudit polohu, rozlohu, přírodní, kulturní, společenské, politické a hospodářské poměry, zvláštnosti a podobnosti, potenciál a bariéry jednotlivých světadílů (kontinentů), oceánů, vybraných makroregionů světa a vybraných států.

Učivo:

1. Světadíly, oceány, makroregiony světa.
2. Modelové regiony světa (Jeřábek, et al. 2007, s. 61-62).

2.2.6 Společenské a hospodářské prostředí

U tohoto vzdělávacího okruhu, který je velmi úzce spojen s předešlým, je žák schopen zhodnotit na přiměřené úrovni rozmístění, strukturu, růst, pohyby a dynamiku

růstu, pohybů světové populace a její rozložení. Na vybraných příkladech zhodnotí mozaiku multikulturního světa. Posuzuje provázanost přírodních podmínek s funkcí lidského sídla, u kterých pojmenuje obecné základní geografické znaky sídel. Dokáže přiměřeně zhodnotit strukturu, složky a funkce světového hospodářství, lokalizuje na mapách hlavní nejvýznamnější surovinové a energetické zdroje v globální úrovni. Porovná a definuje jednotlivé předpoklady a faktory pro lokalizaci hospodářských aktivit. Dle definovaných znaků je schopen porovnávat státy světa a zájmové integrace jednotlivých států.

Učivo:

1. Obyvatelstvo světa.
2. Globalizační společenské, politické a hospodářské procesy.
3. Světové hospodářství.
4. Regionální společenské, polit. a hospodářské tvary (Jeřábek, et al. 2007, s. 62).

2.2.7 Životní prostředí

Mezi očekávané výstupy vzdělávacího okruhu Životní prostředí patří to, že žák je schopen porovnávat různé typy krajiny jako suchozemské části krajinné sféry, rozlišuje na předem specifikovaných příkladech významné znaky a funkce krajiny. Dokáže uvést příklady přírodních a kulturních krajinných složek, prvků a lokalizuje hlavní ekosystémy.

Učivo:

1. Krajina.
2. Vztah příroda a společnost (Jeřábek, et al. 2007, s. 62).

2.2.8 Česká republika

Vzdělávací okruh Česká republika jedním z nejširších styčných bodů se sportovním letectvím. V rámci očekávaných výstupů je žák schopen vymezit a lokalizovat místní region, dle bydliště, popř. školy. Na přiměřené úrovni zhodnotí přírodní, hospodářské a kulturní poměry místního regionu, jeho možnosti dalšího rozvoje a následně adekvátně analyzuje interakce místního regionu a vyšších územních celků. Následně dokáže

hodnotit a porovnávat polohu, přírodní, lidský a hospodářský potenciál České republiky v lokálním, globálním a globálním kontextu. Dále je také žák schopen lokalizovat jednotlivé kraje ČR na mapě, nalezne hlavní jádrové a periferní oblasti z hlediska osídlení a hospodářských aktivit. Nelze opomenout i to, že by žák měl dokázat uvést příklady jednotlivých účasti a působností České republiky v rámci světových, mezinárodních a nadnárodních institucích, organizací a integracích procesů.

Učivo:

1. Místní region.
2. Česká republika.
3. Regiony české republiky (Jeřábek, et al. 2007, s. 63).

2.2.9. Terénní geografická výuka, praxe a aplikace

Závěrečným vzdělávacím okruhem je terénní geografická výuka, praxe a především její aplikace, protože praktická cvičení dopomáhají dosahování očekávaných výstupů a především klíčových kompetencí, které jsou zacíleny na reálný život. V tomto tematickém okruhu je žák, v rámci očekávaných výstupů schopen ovládat základy praktické topografie a orientace v terénu, což tematicky a prakticky navazuje na téma geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie, jelikož právě i zde je možné provádět sběr dat. Žák také dokáže ovládat základy praktické topografie a orientace v reálném prostoru. Je schopen aplikovat praktické postupy pozorování na což navazuje ti to, že uplatňuje v praxi zásady bezpečného pohybu a pobytu ve volné přírodě.

Učivo:

1. Cvičení a pozorování v terénu místní krajiny, geografické exkurze.
2. Ochrana člověka při ohrožení zdraví a života.

2.3 Zeměpisné ŠVP

Po objasnění příslušné skladby zeměpisného RVP ZV, je nutné, také z důvodu budoucí aplikace, zařadit do přehledu jednotlivé, specifické, zeměpisné ŠVP. K tomu jsem použil vlastní ŠVP, které vznikl jako výstup z předmětu Geografické kurikulum, které vedl RNDr. Jaroslav

Vávra, Ph.D. v letním semestru akademického roku 2011/2012. Jako podpůrný materiál je zde použita především řada učebnic zeměpisu pro druhý stupeň ZŠ od nakladatelství Fraus, popřípadě další odborná literatura, jež byla uvedena v sekundárních výstupech výše zmiňovaného předmětu. Pro přehlednost předkládám svůj návrh ŠVP v tabulkovém formátu. Hodinová dotace je navržena na dvě hodiny týdně v šestém, sedmém, osmém ročníku a jedna hodina v ročníku devátém. Ve čtvrtém sloupci jsou pro přehlednost uvedeny rámcové počty hodin pro jednotlivé tematické okruhy.

ROČ .	POL .	TÉMA	ZPŘESNĚNÉ TÉMA	h	VZDĚLÁVACÍ OKRUHY RVP ZV
6.	I.	Úvod		2	GEOGRAFICKÉ INFORMACE
		Země ve Vesmíru	Planeta Země	2	PŘÍRODNÍ OBRAZ ZEMĚ
		RG ve Vlastivědě		2	REGIONY SVĚTA
		Mapy	Mapa - obraz Země	10	KARTOGRAFIE A TOPOGRAFIE
			Historická geografie		TERÉNNÍ GEOGRAFICKÁ VÝUKA
	II.	Fyzická geografie	Přírodní složky a oblasti Země	14	PŘÍRODNÍ OBRAZ ZEMĚ
		Fyzická geografie	Přírodní složky a oblasti Země	6	PŘÍRODNÍ OBRAZ ZEMĚ
		Socioekonomická. geogr.		1	SPOLEČ. A HOSP.
			Jak žijí lidé na Zemi	0	PROSTŘEDÍ
			Svět se propojuje Jak je svět rozdělen	104	ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ
7.	I.	Afrika		15	REGIONY SVĚTA
		Asie		15	PŘÍRODNÍ OBRAZ ZEMĚ
	II.	Amerika		1	SPOLEČ. A HOSP.
		Austrálie		5	PROSTŘEDÍ
		Oceány		9	ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ
		Antarktida		42	
8.	I.	Evropa	Přírodní prostředí	6	REGIONY SVĚTA
			Obyvatelstvo	6	PŘÍRODNÍ OBRAZ ZEMĚ
			Hospodářství	6	
			Regionální rozvoj Regiony Evropy	66	SPOLEČ. A HOSP. PROSTŘEDÍ ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ
	II.	Evropa	Evropská unie	4	REGIONY SVĚTA
			Euroregiony	3	PŘÍRODNÍ OBRAZ ZEMĚ

					<i>SPOLEČ. A HOSP. PROSTŘEDÍ ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ</i>
		ČR	Přírodní prostředí;	4	ČESKÁ REPUBLIKA
			Zahraniční vztahy	2	
			Hist. geografie – ČR	1	
			Obyvatelstvo	4	<i>PŘÍRODNÍ OBRAZ ZEMĚ SPOLEČ. A HOSP. PROSTŘEDÍ ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ TERÉNNÍ GEOGRAFICKÁ VÝUKA</i>
			Hospodářství	4	
			Regionální rozvoj	4	
			Územní rozdělení	4	
9.	I.	ČR – kraje	Regiony ČR	1 5	<i>ČESKÁ REPUBLIKA PŘÍRODNÍ OBRAZ ZEMĚ SPOLEČ. A HOSP. PROSTŘEDÍ ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ</i>
	II.	Globální problémy	Globalizace	2	<i>REGIONY SVĚTA</i>
			Integrace zemí	2	<i>PŘÍRODNÍ OBRAZ ZEMĚ</i>
			Migrace	2	
			Urbanizace	2	<i>SPOLEČ. A HOSP. PROSTŘEDÍ</i>
			Globální změny klimatu	2	
			Přírodní katastrofy	2	
			Aktuální geogr. témata	3	<i>ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ</i>

Tabulka 1: Vlastní návrh ŠVP dle Hájka (2012).

2.4 Bloomova revidovaná taxonomie vzdělávacích cílů

Dalším aspektem tematického ukotvení této práce je Bloomova revidovaná taxonomie vzdělávacích cílů. Dle Vávry (2011) je především využitelná „*všude tam, kde potřebujeme rozlišovat obtížnost učiva (diferenciaci) a kde plánujeme a kontrolujeme dosažené výsledky výuky, například standardy vzdělávacích cílů.*“ Z čehož vyplývá i nutnost hierarchizace obtížnosti jednotlivých praktických cvičení. Revidovanou Bloomovu taxonomii přinesli ve své práci Anderson a Krathwohl (2001), kteří uvádějí těchto šest kategorií dimenze kognitivního procesu, seřazených od nejnižšího po nejvyšší:

Proces	Definice
Pamatovat	Vybavovat si relevantní znalosti z dlouhodobé paměti.
Porozumět	Konstruovat význam z výukových sdělení včetně orálních, psaných a grafických komunikací.
Aplikovat	Provést nebo použít určitý postup v dané situaci.
Analyzovat	Rozebrat celek do základních složek a určit, které části k sobě patří, jaká je celková struktura a jaký mají účel.
Hodnotit	Vytvářet hodnocení na základě kritérií a standardů.
Tvořit	Skládat elementy dohromady tak, aby vytvořily koherentní nebo funkční celek; reorganizovat elementy do nového uspořádání/vzorců či nové struktury.

Tabulka 2: Šest základních dimenzí kognitivního procesu. Zjednodušené převzato z Vávry (2011), překlad z Andersna a Krathwohla (2001, s. 31).

2.5 Sportovní letectví

Druhým stěžejním pilířem této práce je sportovní letectví, které je v dnešní době rozšířeným koníkem, avšak je finančně a časově poměrně náročné. Nejprve je potřeba definovat objekt, který je vlastně tím pojícím článkem, a to je letadlo. Dle Beneše (et. al. 1995, s. 126) je letadlo definováno jako zařízení, které je způsobilé létat v atmosféře nezávisle na zemském povrchu. Je schopné nést na palubě osoby, popř. náklad jiného charakteru, je schopné bezpečného vzletu a přistání a je alespoň částečně řiditelné. Následně je nutné vůbec terminologicky vymezit pojem sportovní letectví. K tomu je možné použít definice z internetových stránek Úřadu pro civilní letectví, kde se přímo píše: *„Rekreačním a sportovním létáním se rozumí užívání letadla pro vlastní potřebu nebo potřebu jiných osob za účelem rekreace, osobní dopravy nebo sportu, které není uskutečňováno za účelem zisku. Přesné vymezení jednotlivých činností je specifikováno v § 73, § 76, § 77 leteckého zákona“* (ÚCL ČR, 2012). Dalším typem létání jsou letecké práce, jež z malé části patří i sem, na výše citovaném odkazu je definováno takto: *„Leteckými pracemi jsou letecké činnosti, při nichž letecký provozovatel využívá letadlo k pracovní činnosti za úplatu. Leteckými pracemi se dále rozumějí vyhlídkové lety, využití letadla leteckým provozovatelem při výuce v leteckých školách a činnost leteckých škol.“* Tato definice zde byla umístěna z toho důvodu, že nejenom témata přímo ze sportovního letectví jsou kompatibilní s výukou zeměpisu. Jako námět z tématu leteckých prací může posloužit například vyhlídkový let, což je vlastně navigační let za úplatu.

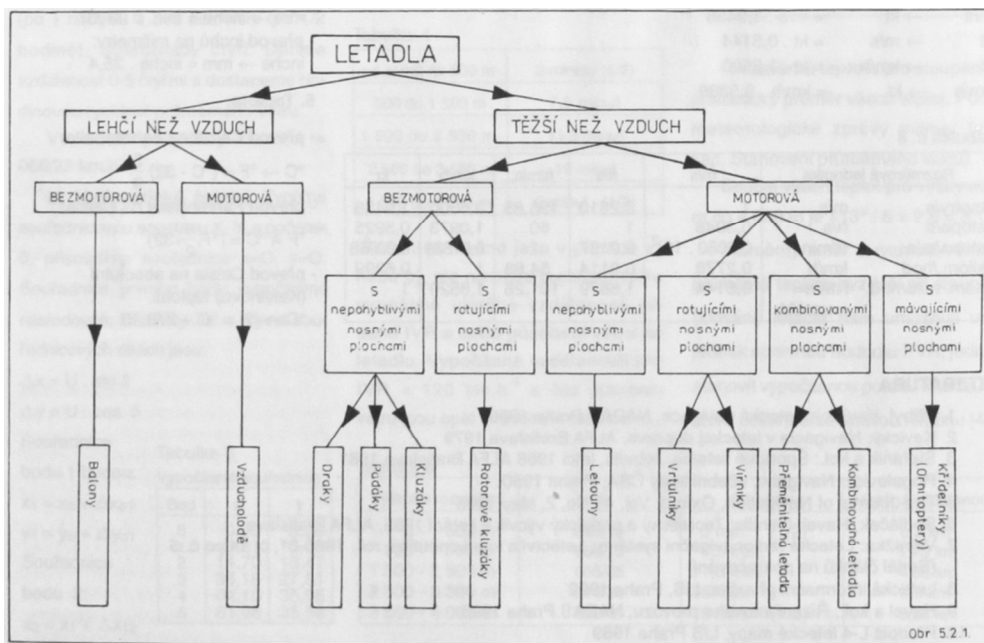
2.5.1 Rozdělení letadel

Samozřejmě je nutné zmínit i jednotlivé druhy nebo lépe řečeno odbornosti sportovního letectví a především určit následně ty, u kterých bude možné nalézt rozumné průniky s geografickým kurikulem. Letadla je možné rozdělovat:

Dle způsobu vzniku vztlaku:

1. Letadla lehčí vzduchu (vztlak vzniká na základě Archimédova zákona).
2. Letadla těžší vzduchu (vztlak vzniká na základě pohybu letadla vůči prostředí).

Po tomto rozdělení následuje celá řada dalšího členění, které je názorně zobrazena na dalším přiloženém obrázku.



Obrázek 2: Rozdělení letadel. Převzato z Beneše (1995 s. 126).

2.5.2 Letecké sporty

Pokud se zaměříme přímo na letouny těžší než vzduch, tak ty rozdělujeme především na motorová a bezmotorová, k nimž se váže několik specifických leteckých disciplín. Mezi tyto disciplíny patří:

Bezmotorové létání:

1. Létání přeletů ve stoupavých proudech.
2. Létání v tzv. Dlouhé vlně, ve které je také možné létat přelety, viz kapitola věnovaná letecké meteorologii.
3. Akrobacie na větroních.

Motorové létání:

1. Navigace – navigační soutěže.
2. Létání dle přístrojů.
3. Motorová akrobacie.

2.6 Průniky mezi geografickým kurikulem a tématikou sportovního letectví

Jak je jasné z předchozí podkapitoly, mezi styčné body rozhodně nebude patřit letecká akrobacie, která je prováděna pouze nad jedním místem a má další specifika. Možné průniky mezi geografickým kurikulem a tématikou sportovního letectví se jeví jako možné přes tato témata:

1. meteorologie
 - a. vznik konvekce, nebezpečné jevy konvekce jako například bouřky
 - b. vlnové proudění a jeho vnímání člověkem, nebezpečné jevy, atd. což jde velmi dobře aplikovat na prostor Libereckého kraje
2. navigace – rekreační létání – létání po zvolené trase
 - a. použití a porovnávání snímku z letadel v návaznosti na ortofota a mapy (digitální turistické, jiné tematické)
 - b. prostorovost domova, popř. místa viděného ze sportovních letadel, vztah viděného a prožívaného. Zde je potřeba mít porovnání i zemského povrchu a hledat jak průniky, tak i rozdíly

2.7 Propojení leteckých témat s tematickými částmi vzdělávacího obsahu vzdělávacího oboru zeměpis

V této tabulce uvádím v levém sloupci jednotlivá letecká témata a v pravém sloupci jednotlivé tematické části vzdělávacího obsahu, oboru zeměpis, ve kterých je možné jednotlivá letecká témata uplatnit. Jak už je z lokálního zaměření práce jasné, nebude se zde nacházet tematické části vzdělávacího obsahu a oboru zeměpis se zaměřením na regiony světa.

LETECKÁ TÉMATA	TEMATICKÉ ČÁSTI VZDĚLÁVACÍHO OBSAHU VZDĚLÁVACÍHO OBORU ZEMĚPIS
Konvekce	<ul style="list-style-type: none">• Přírodní obraz země• Terénní geografická výuka, praxe a aplikace
Vlnové proudění	<ul style="list-style-type: none">• Přírodní obraz země• Česká republika• Terénní geografická výuka, praxe a aplikace
Letecké snímky, fotky z letadel	<ul style="list-style-type: none">• Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie• Přírodní obraz země• Česká republika

Tabulka 3: Propojení leteckých témat s tematickými částmi vzdělávacího obsahu vzdělávacího oboru zeměpis.

3. Zemský povrch viděný z letadel v souvislostech

Druhá kapitola se bude zabývat velmi širokou problematikou vidění zemského povrchu z letadel, což je velmi široké téma. Můžeme ji rozdělit na pět tematických okruhů: pojetí prostoru, jedince a místa, města a krajiny, což spíše souvisí s následnou interakcí s leteckým pozorováním. To zahrnuje v poslední páté kapitole, která je obohacena o podkapitolu o letecké archeologii, která je z tohoto pohledu velice zajímavým tématem.

3.1 Trojí pojetí prostoru

Dle Hynka (2011, s. 8) není možné zapomínat na to, jakým způsobem je chápána prostorovost a jak je možné ji využívat ve výuce zeměpisu na druhém stupni základní školy. Už v prvopočátku rozlišujeme tři základní pojetí prostoru:

- 1) Absolutní – bez uceleného kontextu, věc nebo místo sama o sobě nezávislá.
- 2) Relativní – kontext základů vztahů mezi objevy.
- 3) Relační – kontext je obsažen v objektech, které existují, obsahují ho a jsou reprezentovány ve vztazích k jiným objektům.

Pojem prostorovost vymezují Hynek a Vávra (2007) jako sociálně utvářený a prožívaný prostor, nikoliv jako dané pozadí sociálního života. Vycházejí především z prací zahraničních autorů, v případě této definice z Cloka (2005). Na druhou stranu citlivě vnímají možnosti využití ve výuce a oprávněně tvrdí, že tento pojem není v současné době příliš dobře v geografickém vzdělávání využíván.

3.2 Jedinec a místo

Je nutné definovat význam pojmu místo. S tímto tématem je také spojena problematika rozdílů mezi místem a prostorem. Vávra (2010, s. 464) uvádí myšlenku, že prostor je, dle Tuana (1977), mnohem abstraktnější než místo. Prostorem se stává místo teprve v tom okamžiku, kdy mu jedinec, popř. komunita, dají jednotící význam,

díky kterému se s místem identifikuje, dává mu jméno a vnímá ho odděleně od ostatního prostoru. Mezi místy vzniká jistá hierarchizace, protože jedinec přikládá různým místům různý význam, jak silnější, tak slabší.

Vávra (2010, s. 466) uvádí pohled britského geografa Agnewa (1987), který nastínil tři základní složky místa. Těmi jsou:

1. Poloha – určitý bod na zemském povrchu.
2. Místo – ve kterém existují soustavné vzájemné vztahy.
3. Význam a chápání místa – subjektivní vnímání místa jednotlivcem, včetně významu pro jeho identitu, popřípadě identitu skupiny.

Existují však i rozdílné pohledy, především pohled skrze sociální interakce, který je obsažen v britském slovníku humánní geografie. Ve starší variantě z roku 2000 se uvádí celkem pět znaků sociálních interakcí v místě:

1. Struktura denních činností jednotlivců a skupin.
2. Poskytuje možnosti i hranice v rámci dlouhodobého sociálního blaha jedinců.
3. Kontext vycházející z každodenních poznatků a zkušeností.
4. Uspořádání procesů socializace.
5. Mantinely pro soutěž a konkurenci.

V následujícím vydání tohoto slovníku z roku 2009 je místo definováno pomocí třech oblastí:

1. Místo, aby bylo místem, je nutné, aby mělo význam.
2. Místo jako dějiště.
3. Globální význam lokálního místa, zde je jasně cítit jistá globalizační tendence (Vávra 2010, s. 467).

Dalším aspektem studia místa je jeho vlastní význam, který může být chápán dvěma způsoby. Prvním způsobem je pohled *insidera*, jedince, který v určitém místě vyrostl, žije, pracuje. Má vztah k jednotlivým aspektům místa, k jeho historii, nebo k jeho vnitřním vztahům, mezi které je možné zařadit i komunální politiku (Vávra 2010, s. 468).

S pohledem *insidera*, je spojen i další aspekt, a tím je identita. Identitou je myšleno ztotožnění nebo zakořenění jedince s daným místem, který nepotřebuje

s „místními“ používat popis s obecným pojmenováním. Zná podstatné události, jež se daném místě staly. Vyzná se ve jménech členů místní komunity, v hlubším případě v rodinných vztazích. Zná specifické projevy počasí, což je vidět v případě Liberce. Existuje mnoho dalších znaků, jež zakořeněný jedinec zná a využívá (Vávra 2010, s. 469).

Druhým způsobem je pohled *outsidera*, čímž není myšlen neúspěšný jedinec na okraji kolektivu, ale člověk přicházející z vnějšího prostoru do jednoho specifického místa. Cizinec vnímá význam místa jako odlišně od svého domovského, může sledovat rozdílnosti v orientačních bodech nebo odlišnosti ve způsobu života. Jisté je, že světy *insiderů* a *outsiderů* se prolínají, protože mnoho místních, zakořeněných symbolů nebo jevů je rozeznatelných i při vnějším pohledu (Vávra 2010, s. 468).

3.3 Město

Urbánní prostor možné vnímat jako prostor města a jeho okolí, z mého pohledu je stěžejní pohled na jeho strukturu koncept Kevina Lynche (2004), který používá velmi praktické rozčlenění.

3.3.1 Koncept Kevina Lynche

Město, samotný urbánní prostor, je velmi složitý na vlastní studium. Je rozdílné vnímání samotného chodce, kterého je možné vnímat jako *insidera* nebo *outsidera*. Dle Lynche (2004, s. 47-49), se prvky rozdělují do pěti základních skupin:

1. Cesty, které jsou linie, dráhy, po nichž se potencionální cestovatelé pohybují. Do této skupiny jsou zahrnuty jak ulice, dopravní tepny a procházkové trasy, tak kanály nebo železnice. Podél těchto linií vnikají další vazby, které se uspořádávají v ostatních prvcích prostoru.
2. Okraje, hranice, lineární zlomy v kontinuitě prostoru, je možné mezi ně zařadit i břehy, železniční koridory, hranice zástavby nebo zdi. Avšak důležitý je zde spíše vztah obou stran než samotný šev. Okraje mohou být i specifickými bariérami, jež mohou být průchodné nebo pouze vymezují jednu oblast vůči

druhé. V mnoha ohledech jsou hranice významnou charakteristikou prostoru, přestože nejsou tak důležité jako cesty tvořící samotnou strukturu urbánního prostoru. Mají ještě další znak, a to, že vymezují jednotlivé oblasti tím, že je drží pohromadě. Kupříkladu může být město ohraničeno vodní plochou, lesem, nebo zdí.

3. Oblasti, jsou třetím prvkem, jenž je možné definovat v urbánním prostoru. Nazýváme tak střední až velké části města vnímané dvourozměrně. Jejich vnímání se rozvírá do dvou odlišných větví. První linií je myšleno vnímání z nitra, kdy pozorovatel vstupuje mentálně dovnitř a rozpoznává je podle určitého charakteru. Druhou větví je pohled zvenčí, ze kterého se usuzují specifické vztahy s okolím. Společně s cestami se jedná o nejdominantnější prvek.
4. Uzly jsou dalším významným prvkem. Chápou se jako ohniska, ve kterých, popřípadě mezi kterými, se pohybujeme. Tvoří je křižovatky, místa přestupů, křížení nebo sbíhání cest, nebo moment, kdy se jedna struktura mění v druhou. Na druhou stranu jsou chápány také jako místo, které nabylo jisté funkce nebo fyzických vlastností, například oblíbené restaurační zařízení nebo uzavřené náměstí. Obecně všechny uzly spojují dva ústřední motivy. Jsou místy křížením i koncentrace. Uzly, jež se seskupují a stávají se ohnisky, mohou ztělesňovat určité charakteristické vlastnosti určitého místa. Ovlivňují své okolí a stávají se jádrem. Pojem uzlu je sice silně svázán s cestami, případně s křižovatkou, která je jejich průnikem, avšak mohou být provázány i s pojmem oblast. Jsou provázány z toho důvodu, že jednotlivá ohniska se sama o sobě stávají prostorovou entitou.
5. Významné prvky jsou dalším, prvkem urbánního prostoru. Na rozdíl od oblastí jsou vnímány pouze z vnější perspektivy. Jsou definovatelné jako specifické budovy, znamení, obchod nebo hora. Podstatným znakem je i jasná nepřehlédnutelnost v prostoru, tudíž některé mohou být vnímány pouze z větší vzdálenosti, díky čemuž nám mohou dopomoci k pochopení širších prostorových jevů. Nemusejí to být pouze velké hmotné budovy, mohou mít výrazně lokálnější charakter, jako například vývěsní štíty, tabule, průčelí

obchodů a další prvky městského prostředí. Právě tyto prvky mohou utvářet identitu a ucelenou strukturu města.

Jednotlivé prvky se však mohou, dle úhlu pohledu nebo jeho vzdálenosti, měnit v jiný typ. V mnoha ohledech je možné chápat cestu i jako okraj. Nebo ve velkém městě je chápáno centrum jako oblast, avšak v regionálním měřítku je jako jeden z uzlů. Na druhou stranu je zřejmé, že pro pozorovatele, který se pohybuje na jisté úrovni, jsou jednotlivé kategorie ustálené. Jednotlivé prvky neexistují v prostoru samostatně, ale jsou definovány jednotlivými vazbami. To je viditelné na oblastech, jež jsou strukturovány na okrajích uzlů, ohraničeny protnutými cestami a nepravidelně posety významnými prvky. Každopádně je tento koncept využitelný pro formování pohledu a rozklíčování vazeb urbánního prostoru ve výuce zeměpisu, ve zjednodušené formě už na druhém stupni základní školy.

3.4 Krajina

Rurální prostor není pouze možné myslet pouze jako venkov, ale i jako krajinu obecně. Je jasné, že se různé pohledy na krajinu liší.

3.4.1 Vnímání krajiny

Už Havrant a Buzek (1985, s. 9) chápou krajinu, v geografickém pohledu jako součást zemského povrchu o rozměrech od několika km² až po několik tisíc km², která se kvalitativně odlišuje od svého okolí. Tito autoři uvádí různé pojetí termínu krajina, Říha (1974) ji rozčlenil celkem do devíti hledisek:

1. Obecné – definované jako topický celek s výraznými společenskými rysy.
2. Geografické – Geneticky stejnorodý územní prvek, který je uvnitř přirozených hranic s určitou strukturou a s určitým charakterem vzájemných interakcí jednotlivých uvažovaných složek.
3. Ekologické – Soubor ekosystémů.
4. Demografické – Území, které je obývané specifickou populací lidí s podobnými znaky.

5. Historické – Území, jež mělo ve svém vývoji podobné, polické, sociální a kulturní znaky.
6. Ekonomické – Území prodávající určitý hospodářský vývoj a má do budoucna sloužit určitému hospodářskému zaměření.
7. Urbanistické – Území zahrnující se do komplexní úpravy určitého životního prostředí (aglomerace, ad.).
8. Správní – Nikdy není vlastní jednotkou, avšak pouze synonymem pro určité území nebo jeho část.
9. Hygienické – Území s jasně vymezenými podmínkami pro člověka.

Pohled je v dnešní době již překonán. Cílek a Ložek (2011, s. 13) přistupují k tématu krajiny obezřetněji. Vnímají krajinu jako dlouhodobě stabilizovaný, relativně jednotný soubor antropogenních a přírodních charakteristik, jež jsou vázány na specifický reliéf a mají jistý historický základ. Dodávají však, že krajina je navíc zcela reálný základ našich životů, i po generace dotýkaný a proměňovaný kus země. Ten je pro nás, její obyvatele, vždy předmětem zvláštního zájmu, péče, úcty a obdivu.

Kulturní krajina může být vnímána jako palimpsest – pergamen, z kterého středověký písař stíral stopy starých textů před dalším použitím. I krajinný obraz českých zemí prošel v průběhu času mnoha změnami, jak přírodními, tak antropogenními, jejichž stopy se zachovaly do dnešních dnů (Cílek, Ložek 2011, s. 17). Krásným příkladem antropogenních stop v krajině mohou být archeologické památky probírané v následující podkapitole.

Každopádně je u krajiny možné hledat i jejího ducha, krásu a vnitřní smysl, což je nad rámec této práce. Pro úplnost se filozofií krajiny zabývá Cílek (2005).

3.4.2 Krajina přírodní a kulturní

Jak udávají Havrant a Buzek (1985, s. 13) specifikem krajinné sféry je koexistence s lidskou společností a všemi komplexními průvodními jevy. To dokazuje skutečnost, že jednotlivé krajiny prošly určitým vývojem, a tudíž nejsou původní. Díky tomu lze říci, že krajina, jež nepocítila činnost člověka, se nazývá krajinou přírodní. Pokud jí byla poznamenána, je nazývána krajinou kulturní. Tu lze rozdělovat v několika

základních směrech. Jedno z dobrých rozdělení je dělení krajiny na krajinné typy dle způsobu využití území. Jak píše Low a Novák (2008, s. 21), tato charakteristika vystihuje intenzitu antropogenní přeměny jednotlivých míst. Dělíme ji na šest rámcových typů území:

1. Zemědělské krajiny, které mají pohledově otevřený charakter.
2. Lesozemědělské krajiny, jsou přechodným krajinným typem, jež je možné charakterizovat střádáním lesních a nelesních stanovišť.
3. Lesní krajiny jsou lidskými zásahy méně pozměněny, vzácně je to až přírodní typ. Jsou charakteristické převahou lesního porostu.
4. Rybníční krajiny jsou definovatelné jako krajiny s vysokým prostorovým zastoupením mělkých vodních ploch.
5. Krajiny horských holí, jsou v ČR raritní území ležící ve velehorských oblastech nad horní hranicí lesa.
6. Urbanizované krajiny jsou člověkem nejvíce ovlivněným typem krajiny. Je charakteristický převahou staveb, zpevněných ploch ad.

Dalším dělením může být stupeň poškození člověkem od Havranta a Buzka (1985, s. 53-55):

1. Vlastní kulturní krajinu, kde příroda a společnost jsou v harmonickém vztahu.
2. Narušená kulturní krajina, kde stabilita narušena je činností člověka. Patří sem částečně urbanizované a průmyslové oblasti, schopné stálé autoregulace nebo restaurace.
3. Devastovaná krajina. Jedná se o velmi poškozená prostředí, například povrchové doly.

U kulturní krajiny není možné zapomenout na její základní funkční členění. První funkcí je výrobní a bytová, v tomto případě neplní pouze jednu funkci, ale rovnou dvě, protože v našich podmínkách nejsou oddělitelné. Druhá je rekreační, která může plynout z velké části z přírodních podmínek, avšak je zde i rozměr humánní, jež mívá vztah především k historii regionu.

3.4.3 Prostorovost krajiny

Zajímavý je koncept nazírání na krajinu, na její prostorovost, který nastínil Hynek (2010, s. 11). Vychází z interaktivní prostorovosti vztahů, buď mezi přírodními složkami, nebo přírodou a člověkem, což je velmi dobře reflektováno v přiložené tabulce.

Pořadí	Vrstva	Popis
První	Přírodně konstruktivní/hybridní	Antropizované přírodní procesy, technologie, složkové interakce, živly, pohromy
Druhá	socioekonomická	Využívání přírody – zdroje, služby, náklady/užitek, prostorová organizace kulturní krajiny, urbanizace, venkov, gradient využití
Třetí	Percepční, imaginativní	Reflexivita, prožitky, odezvy, vzpomínky, představy, symboly, ikony, sny, naděje, ad.
čtvrtá	Performativní	aktéři/aktanti, asambláže, podílníci, dotčení, rozhodovatelé, fyzický kontakt a pohyb, materiality, ad.

Tabulka 4: Prostorovosti krajiny, převzato z Hynka (2010, s. 11).

3.4.4 Ještěd jako významný bod v krajině

V Libereckém kraji je nejvýznamnějším bodem Ještěd, který je nevyšším bodem Ještědského hřbetu, který byl vyzdvižen podél lužického zlomu v období mladších třetihor. Na jeho vrcholu je umístěn unikátní horský hotel architekta Karla Hubáčka, který byl oceněn jako nejvýznamnější stavba dvacátého století (Rubáš 2010, s. 11). Nejenom díky tomu patří mezi významné body Libereckého kraje. Jeho jedinečnost je možné spatřovat v tom, že je viditelný jako dominanta ze země i ze sportovního letadla

(viz příloha 5). Dalším rozměrem vnímání Ještědu, je osobitý tvar horského hotelu, jenž se stal symbolem, logem Liberce.

3.4.5 Souvislosti

Jednotlivým prvkům, nebo významnými body v krajině se věnuje následující kapitola této práce s názvem Navigace. Zde uvádím tyto informace z toho důvodu, aby mohly být případně ve výuce použity jako podklad, popřípadě hodnotící prvek k leteckému tématu, jakým může být například navigační let.

3.5 Fotografie z letadla

Jednou z důležitých témat, na které není možné zapomínat je i fotografie pořízená z letadla. Toto téma rozdělujeme, dle mého názoru, do dvou základních směrů. Prvním směrem je letecká fotogrammetrie, která sloužila, před příchodem satelitních systémů, jako zdroj velkoplošných dat. Je nutné podotknout, že se zde využívá fotografie, jež je kolmá na zemský povrch. Druhým směrem je šikmé snímkování, prováděné z malých sportovních letadel.

3.5.1 Letecká fotogrammetrie

Do příchodu satelitních systémů se používala k tvorbě map i letecká fotogrammetrie. Fotogrammetrické mapování je založeno na využití fotogrammetrických snímků krajiny pořízených fotografickou komorou, která je na zemi nebo v letadle (Konšín 1957, s. 11). V dnešní době není možné zapomínat na digitální fotografii. Základními pracemi při letecké fotogrammetrii jsou:

1. Letecké fotogrammetrické práce, jejichž úkolem je pořízení leteckých snímků krajiny za specifických, na počátku stanovených, podmínek tzv. leteckou měřicí komorou, která je umístěna v letadle.
2. Fotolaboratorní práce, které začnou ve chvíli, kdy dostaneme na citlivé vrstvě filmu obraz území, jež má být po skončení fotografických leteckých prací

zpracován. Následně je provedeme vyvoláním filmu (Konšin 1957, s. 12-16), které při použití dnešních digitálních technologií odpadá.

3. Polní fotogrammetrické práce zhodnocují jakost foto leteckých prací. Jejich cílem je přibližné seřazení leteckých snímků.
4. Topograficko-geodetické práce je možné definovat jako vyhodnocení možností využití mapy pro připravované měřítko a vtělení lícovacích bodů do map, podle kterých je topografová sestaví.
5. Fotogrammetrické práce se provádějí na negativech a kontaktních kopiích. Jsou podkladem pro vytvoření samotných map (Konšin 1957, s. 17-18).

3.5.2 Šikmé letecké snímkování

Pohledem sportovního letectví je možné říci, že všechny fotografie, které za letu se sportovním letadlem pořizujeme, jsou vlastně amatérským šikmým leteckým snímkováním. Dle Kuny (et al., 2004 s. 93), jde o specifický druh fotografování, při kterém se na fotografický materiál zachycují:

1. Objekty a komponenty identifikované z letadla pomocí přímých a nepřímých indikátorů, což je využíváno především u letecké archeologie, o které se bude ještě mluvit v následující podkapitole.
2. Historickou krajinu, krajinu obecně a památky v ní.

I když v dnešní době existují různé počítačové programy pro zpracování fotografie, zůstává vysoká kvalita snímků prioritou. Další podmínkou pro vznik kvalitní letecké fotografie jsou dobré meteorologické podmínky, především kouřma nejsou vhodná. Pokud fotografováme z letadla, je nutné mít na paměti, že plnohodnotná fotografie, jež je pořízena z letadla musí, kromě uchování vzpomínky na provedený let, splňovat dva důležité aspekty:

1. Kvalitu obrazu.
2. Zachycení celého půdorysu viditelného objektu.

Pokud budeme následně provádět lokalizaci, je potřebný i co největší počet referenčních (lícovacích) bodů.

Je známým jevem, že nejdůležitějším faktorem pro pořízení kvalitní fotografie je

dobré světlo. Jiné vlastnosti má snímek pořízený s využitím předního, bočního nebo čelního osvětlení. Není možné zapomínat na různé barvy světla, které jsou při svítání, a za soumraku narůžovělé. Naopak v pravé poledne bývá světlo zpravidla namodralé. Účinky světla je potřebné znát při fotografování architektonických památek nebo stavebních celků, jelikož se tyto objekty fotí za letu velmi často. Účinky světla jde, dle Kuny (et al., 2004 s. 93-94), rozdělit takto:

1. Při použití předního světla, což znamená, že je slunce za zády fotografa, vystupují barvy snímkaného objektu, ale na druhou stranu chybějí stíny a nejsou zdůrazněny tvary.
2. Při osvětlení pod úhlem 45-90° se naopak významně projevuje povrchová struktura objektů, kde stíny zdůrazňují členitost architektury a zvyšují plasticitu morfologie terénu.
3. V letním období podvečer vznikají velmi působivé snímky, kdy sluneční svit ozařuje v teplých barevných tónech krajinu s památkami. Mimo bočního osvětlení dodávají těmto snímkům plasticitu dlouhé stíny. Avšak stíny mohou vadit v tom případě, pokud jsou velmi dlouhé, jelikož mohou ostatní objekty odsunout do pozadí.
4. Prostředí zimní krajiny může poskytnout velmi působivé fotografie, protože mohou dobře vyniknout geomorfologické tvary (příkopy, valy, ad.), které jsou v jiné roční době lidskému oku zastřené, což už přímo navazuje na následující podkapitolu s názvem letecká archeologie.

Pokud chceme pořídit velmi dobré snímky ze sportovního letadla, je nutné se řídit zásadou, že snímkaný objekt je třeba pozorovat ze všech možných úhlů, tudíž musí letadlo nad daným místem kroužit. To je možné s motorovými letadly, avšak poměrně obtížné s bezmotorovými letadly a balóny.

3.5.3 Letecká archeologie

Oborem, který souvisí s leteckým snímkováním, je letecká archeologie. Její vznik sahá do devatenáctého století, kdy při nesmělých pokusech byly využívány balóny. V dnešní době se fotografie provádí především z motorových letounů

(Deuel 1979, s. 20-24). Obrovský potenciál je možné vidět v archivu leteckých snímků, které jsou ve stamilionech evidovány po celém světě, tudíž jsou neocenitelným zdrojem dat pro výzkum (Gojda 2004, s. 25).

Ve výuce zeměpisu na druhém stupni základní školy lze toto téma využít k tématu vývoje osídlení českého státu, většinou vyučované v osmém nebo devátém ročníku. Další variantou může být jistá kooperace s tématem navigační let.

Dle Velimského (nedatováno) je leteckou archeologii možné zařadit mezi nedestruktivní metody archeologického průzkumu. Pokud provádíme výzkum pomocí těchto metod, musíme pamatovat na to, že jimi nelze získat mobilní prameny (ty, je nutno vyzvednout, a tím dochází k porušení jejich původního uložení – a tedy kontextu). Tyto prameny je možné pouze vyhledávat. Umožňují rozpoznat, případně získat další poznatky o jejich struktuře a rozmístění.

Nejenom letadla jde využívat k průzkumu. V různých výškových úrovních lze využívat těchto prostředků: monitorování a snímkování z družic, z letadel, dále pak helikoptéry, rožala, balóny, letecké modely, případně je možné využít věžové konstrukce. Všechny je lze využívat k:

1. Přímému vizuálnímu pozorování (archeolog v letadle).
2. Monitorování prostřednictvím přenosu signálu z kamer či jiných monitorovacích zařízení. A z pořízených záznamů jsou následně prováděny analýzy.

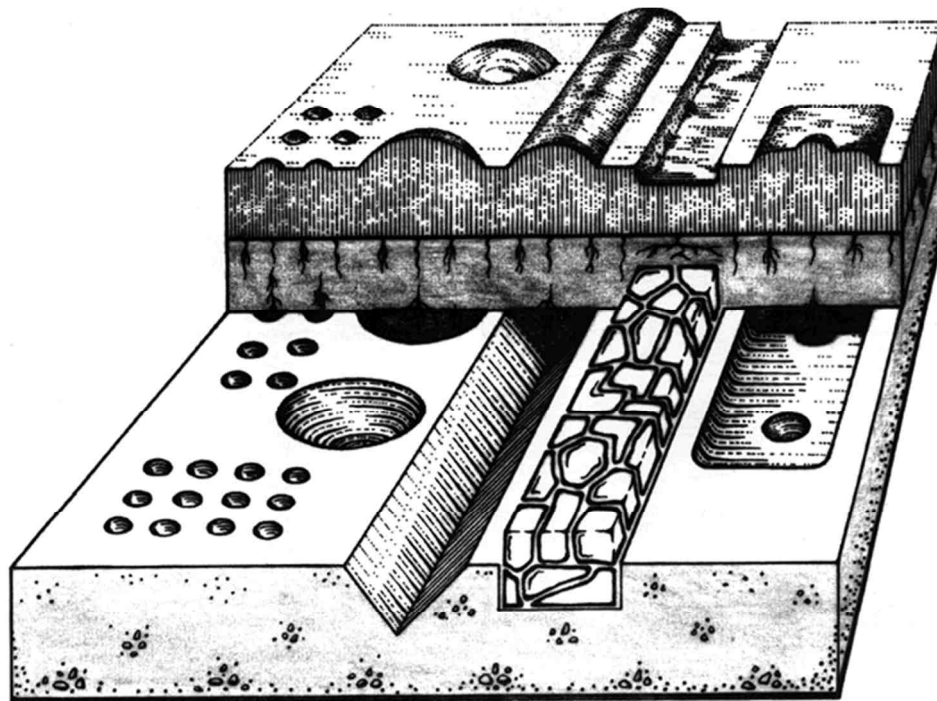
3.5.3.1 Cíle letecké archeologie

Mezi hlavní cíle letecké archeologie, které definuje Kuna (et al., 2004 s. 50-51) patří:

1. Plošný průzkum krajiny z výšky, sledující identifikaci doposud neevidovaných archeologických památek.
2. Dokumentace kulturní krajiny.
3. Získávání informací z leteckých snímků, které jsou pořizovány za jiným účelem, než je pouze archeologický výzkum a studium historické krajiny.
4. Evidence, uložení a odbornou analýzu získaných dat a jejich následné využití ve vědecké práci a ochraně kulturního dědictví.

3.5.3.2 Mikroreliéfní stopy

Po zaniklých objektech zůstaly na povrchu země drobné nerovnosti, které při pohledu ze země již nejsou rozpoznatelné. Pokud bude udržen větší odstup a vhodné šikmé osvětlení, zviditelní se. Díky tomu je možné vidět pozůstatky lineárních útvarů (valů a příkopů opevnění, nepatrné úvozy po komunikacích, či naopak vyvýšeniny po zničených obytných či hospodářských objektech, pozůstatky pohřebních mohyl, místa těžby, ad.), objektů pod povrchem terénu, mezi které je možné zařadit např. pozůstatky zdiva, zahloubené objekty s výplní odlišnou od okolního podloží (chaty, hrobové a odpadní jámy ad.).



Obrázek 3: Mikroreliéfní stopy. Převzato z Velímského (nedatováno).

Tyto objekty mají odlišné fyzikální vlastnosti než okolní půdní vrstvy (teplotní vodivost, vlhkost a struktura půdy), což se odráží i na povrchu terénu:

1. Rozdíly v teplotě, jsou termokamerou viditelné v infračervené části spektra.

V terénu jsou rozpoznatelné díky tomu, že nad lépe tepelně vodivými objekty

o něco dříve roztává jinovatka nebo poprašek sněhu, díky čemuž se zřetelně odliší od svého okolí.

2. Rozdíly ve vlhkosti a struktuře, se projevují odlišným barevným tónem povrchu země. Například se bude jinak projevovat výplň zahloubené chaty, vázající lépe vlhkost, než její okolní podloží.
3. Odlišné zbarvení vegetace. Například na loukách, pod kterými jsou pozůstatky staveb, bývají sušší místa. Nebo naopak na polích se objekty pod povrchem prozrazují tím způsobem, že s vlhčí výplně staveb pod povrchem zanechávají v obilí zelenější tón.
4. Odlišný vzrůst vegetace, jelikož nad vlhčí výplní např. fortifikačních příkopů, doroste obilí o něco vyšší než v blízkém okolí.
5. Rozdíly v chemickém složení půdy se projevují tím způsobem, že v místech, kde byla lidská sídliště, se postupně hromadil organický odpad, který zvyšoval obsah dusičnanů a fosforečnanů v půdě. To má dlouhodobý vliv na složení vegetace, i v tom případě, že sídliště již dávno zanikla (Velimský nedatováno).

4. Letecká navigace

Dalším tématem využitelným ve výuce zeměpisu na druhém stupni základní školy, které je úzce spojené se sportovním letectvím, popř. s letectvím, je letecká navigace. Nejprve je nutné definovat to, co vlastně znamená pojem letecká navigace. Knap a Kumpošt (1960, s. 9) uvádějí že: „*Letecká navigace je nauka o způsobech určování zeměpisných poloh letadel za letu a způsobech vedení letadel po plánovaných tratích za viditelnosti země i bez její viditelnosti*“. Zeměpisnou polohu letadel je možné určovat z jejich palub několika různými způsoby. Pro různé navigační lety existují různé navigační metody, jež také souvisejí s viditelností terénu a konečně i kvalifikací (schopností a dovedností) pilota, popřípadě jeho navigátora. Jednotlivé metody se liší i různorodou využitelností ve výuce zeměpisu na druhém stupni základní školy.

4.1 Předpokládané znalosti pro leteckou navigaci

Snahou většiny pilotů je od počátků létání je nutně ovládat co nejvíce nejrozumnějších navigačních metod, díky kterým bude schopen bezpečně provádět mimoletištní lety a přelety, popř. navigační lety za snížených meteorologických podmínek, avšak pro lety bez vidu (IFR) je nutné, aby pilot měl potřebnou kvalifikaci. Pro navigaci jsou dle Knappa a Kumpošta (1960, s. 11) potřeba znalosti z oborů:

1. konstrukce map - kartografie
2. zeměpisu
3. srovnávací orientace
4. početní a grafické řešení navigačních úloh
5. principů a způsobů fungování navigačních přístrojů
6. nauce o zemském magnetismu
7. elektrotechniku, radiotechniku, radiokorespondenci a principy radionavigačních systémů
8. astronomii

Z uvedeného přehledu je možné uvědomit si rozsah využití poznatků z navigace pro využití ve výuce na základní škole. I když tohoto rozdělení je přes padesát let staré a neobsahuje moderní trendy, jako například GPS, můžeme najít přímé průniky poznatků, především u oborů č. 1, 2, 3, 4, 6, 8. Obor č. 5 se věnuje přímo leteckým přístrojům, což obor, který se na základní škole dá využít minimálně. Na druhou stranu je č. 7, především část týkající se elektrotechniky a radiotechniky je součástí výuky fyziky na základních školách.

4.2 Přehled navigačních metod

Jak bylo zmíněno v předešlé podkapitole, je nutné znát, pro komplexní ovládnutí letecké navigace, poměrně široký rozsah vědních disciplín. Tento rozsah je promítán i do jednotlivých metod navigace, u kterých je i zároveň uvedena samotná vhodnost pro využití ve výuce zeměpisu na druhém stupni základní školy. Mezi základní metody navigace patří:

1. Srovnávací navigace, kde pilot, popřípadě navigátor, porovnává mapu s terénem a opačně. Metoda je hojně využívána ve sportovním letectví, bývá aplikována pro svou jednoduchost a využitelnost za "hezkého" počasí, ve kterém většina neprofesionálních, rekreačních pilotů létá. Na toto navazuje nutnosti předpokladů pro využití metody srovnávací navigace, zde je nejdůležitější nutnost viditelnosti zemského povrchu, který musí obsahovat dostačující počet orientačních bodů. Letadlo také musí letět v takové výšce a takovou rychlostí, aby pilot, popř. navigátor měl dostatek času na provádění srovnávací navigace.
2. Výpočtová a přístrojová navigace, při které pilot, popřípadě navigátor si před letem s ohledem na rychlost a směr větru, z něhož vypočítá směr předpokládaného letu, snos větru a jeho vylučování rychlost vůči zemskému povrchu. Pokud následně za letu posádka dodržuje přesné hodnoty přístrojů, čímž je myšlena rychlost, kurz na kompasu a čas, doletí do stanoveného cíle za předpokladu, že se síla a směr větru

nezmění. Samozřejmě je také potřeba spolehlivých přístrojů, které jsou pro tuto metodu navigace nejpodstatnější (Knap, Kumpošt 1960, s. 9).

3. Metoda výpočtů a vzdušného nákresu se využívala u dálkových dopravních letounů do příchodu GPS, kdy posádku, na rozdíl od dnešní doby (pouze dva piloti), tvořili ještě navigátor a radiotelegrafista. Navigace se provádí z části početně a z části graficky na mapě s Merkátorovou projekcí, do které se za letu zakresluje trať, různá zaměření, popřípadě síla a směr větru. Bývala kombinována s dalšími metodami, především s radionavigační a astronavigační. Astronomická navigace byla také používána v období před nástupem GPS. Využívala se při dálkových letech, zejména v tom případě, kdy nebylo možné provádět srovnávací navigaci, jako například nad mořem, nad jednotvárnými sněhovými a ledovými pláněmi, pouštěmi, za letů v nočních hodinách nebo nad souvislou vrstvou oblačnosti. Často byla kombinována s radionavigací.
4. Radiozařízení na principu směrových účinků antén se dnes moc nevyužívá. Principiálně jde o to, že pilot popř. navigátor provádějí navigaci pomocí sběru signálu na rádiových vlnách, ze kterého je možnost odečíst jednotlivé kurzy a vzdálenosti od vysílajících bodů (Harašta, et al., 2003, s. 454).
5. Radiozařízení na principu odrazu a posuvu elektromagnetických antén, není v dnešní době, po zavedení GPS, až na výjimky, tolik využíváno. K tomuto způsobu navigace je využíváno lokátoru, tj. radarů, u kterých se vzdálenost od cíle určuje dle velikosti časového posunu mezi odeslanými a přijatými elektromagnetickými vlnami. (Knap, Kumpošt 1960, s. 10). Do této metody je možné zahrnout i navigaci pomocí radarů skenujících zemský povrch, z čehož se následně získává přesná poloha letounu.
6. Metoda navigace pomocí GPS je poměrně novou záležitostí. Pokud bychom požadovali přesný název, tak se využívá označení NAVSTAR

GPS (Navigation Satellite Timing And Ranging Global Positioning Systém), který je pouze jedním z několika satelitních systémů využívaných pro navigaci. Mezi další je možné zařadit ruský GLONASS nebo evropský systém GALLIEO. Poloha se získává protínáním signálů z jednotlivých družic, jež jsou opatřeny hodnotou času (Harašta, et al. 2004, s. 204).

Při navigačním letu se tyto zmíněné metody kombinují z toho důvodu, aby byla přesnost navigace co možná největší a aby se případně zamezilo nežádoucí ztrátě orientace. V podmínkách sportovního letectví se, v dnešní době nejvíce využívá kombinace srovnávací navigace, výpočtové a pomocí GPS.

4.3 Kartografické základy

4.3.1. Mapa

Srovnávací navigaci není možné provádět bez použití mapy. Mapou se myslí zmenšený a zevšeobecněný obraz kulovité zakřiveného a výškově členěného zemského povrchu, zobrazený na základě matematických vztahů do roviny a vyjadřující, za použití předem definovaných znaků rozmístění a specifické vlastnosti objektů. Z celé nauky o mapách, tj. kartografie bude vybráno pouze několik určitých témat, využitelných ve výuce. Mapa je samozřejmě prostředkem zobrazování zemského povrchu a je jisté, že do ní nelze zobrazit zakřivený povrch Země bez deformací. Tyto deformace, které jsou matematicky definovány, je název kartografické zobrazení, jež se dělí podle toho, který z prvků (úhel, plocha nebo tvar) není zkreslen (Harašta, et al. 2004, s. 178).

4.3.2 Měřítko mapy a jejich dělení

Nedílnou součástí každé mapy je i měřítko, které udává poměr mezi skutečnou vzdáleností a danou vzdáleností na mapě, kolikrát je vzdálenost na mapě menší, než ve skutečnosti. Z tohoto důvodu rozlišujeme základní druhy:

1. Poměrové – například 1 : 500 000, což znamená, že jeden cm na mapě znamená 500 000 cm = 5 km ve skutečnosti.
2. Grafické – délkové měřítko kde je označen poměr a vzdálenost.
3. Přirovnáním – 1 cm = 5 km.

Samozřejmě existují i další způsoby, které používají na mapách, kde jednotné měřítko neplatí po celé ploše. Podle těchto informací je možné odečítat jednotlivé vzdálenosti a tím provádět základní přípravu k navigačnímu letu. Dále je nutné rozlišovat mapy dle skupin jednotlivých měřítek. Jednoduše lze říci, že čím větší je měřítko, tím větší území může zobrazovat. Na druhou stranu pokud označujeme mapy dle měřítkového čísla, mapa zabírající velké území má malé měřítkové číslo. Takto je rozdělujeme do tří základních skupin:

1. Velká měřítka 1 : 500 až 1 : 10 000
2. Střední měřítka 1 : 25 000 až 1 : 100 000
3. Malá měřítka 1 : 200 000 a menší zkráceny (Harašta, et al. 2004, s. 181).

4.3.3 Znázornění topografické plochy na mapě

Pokud na mapách chceme zobrazovat terén, není možné ho zobrazovat pouze plošně, avšak je potřebné zobrazovat i jeho výškové členění. To je možné rozdělit na tři základní druhy:

1. Kótování – je výškový údaj udávaným číselnou hodnotou nadmořské výšky v metrech nad střední hladinou moře, často označovanou jako absolutní. Druhou variantou může být výška relativní, která je udávána jako výška bodu nad okolním terénem.
2. Vrstevnice – jsou křivky spojující na mapách místa (body) o stejné nadmořské výšce a umožňují vytvoření ucelené představy o výškové členitosti terénu. Z jejich tvarů je možné si udělat jasnou představu o tvarech terénních útvarů a z jejich hustoty následně určit sklon svahů.
3. Barvy – se využívají pro znázornění členitosti terénu nejenom na leteckých mapách. Tuto metodu, kde je nadmořská výška definována změnou barvy, nazýváme barevná hypsometrie (Harašta, et al. 2004, s. 181-182).

4.3.4 Znázornění topografické situace

Mimo topografické plochy je třeba na mapách také zobrazovat topografickou situaci, kterou je možné definovat jako vše důležité, co můžeme při letu nad terénem potřebovat k orientaci. Obecně mezi tyto body, linie nebo polygony patří: vodní nádrže, města, vesnice, silnice, lesy, jednotlivé objekty atd. To vše bývá zobrazeno pomocí smluvených značek, které jsou s komentářem uvedeny v legendě (Harašta, et al. 2004, s. 182).

4.3.5 Měření úhlů

Vynášení a měření směrových úhlů je společně s měřením vzdálenosti jedním z nejzákladnějších navigačních úkonů. Jak traťový úhel, tak zeměpisný kurz se vynášejí (pokud se jedná o úhly zeměpisné) od zeměpisného severu ve směru hodinových ručiček. Pro měření používáme především úhloměr, nebo přímo pro navigaci konstruovaný, navigační trojúhelník, který bývá pro měření a vynášení úhlů na leteckých mapách vhodnější (Harašta, et al. 2004, s. 182-183).

4.4 Zemský magnetismus

Každé vesmírné těleso, mezi které řadíme planetu Zemi, si vytváří kolem sebe specifické magnetické silové pole, jehož siločáry směřují od jednoho pólu k druhému. Díky působení těchto siločar využíváme k navigaci jeden z nejdůležitějších přístrojů k vedení letu po stanovené trati, a tím je kompas, jelikož se i s jeho nejjednodušší variantou setkáme úplně v každém letadle. Je finančně dostupný a funkčně vyhovující, má i svoje nevýhody, jež je možné eliminovat, pokud kompas umíme správně používat. U pojmu magnetismu, ve spojitosti se sportovním letectvím, rozlišujeme tři základní pojmy:

1. Magnetická inklinace – je úhel sklonu od roviny teční k zemskému povrchu. To bývá v našich zeměpisných šířkách kompenzováno přidáním závažíčka na opačném konci magnetické stříelky kompasu, ale za cenu, že hmota stříelky

rozložena rovnoměrně. Díky tomu se projevuje chyba při zrychlení nebo zpomalení letadla a různé chyby při zatáčkách (Harašta, et al. 2004, s. 184-185).

2. Magnetická deklinace – střelka kompasu ukazuje na magnetický sever a na mapách je zobrazen pól zeměpisný. Tyto dva póly však neleží na stejném místě a magnetické póly nemají stálou polohu k pólům zeměpisným. Deklinace je úhel mezi zeměpisným a magnetickým pólem (Harašta, et al. 2004, s. 186-187)
3. Magnetická deviace – je úhlový rozdíl mezi magnetickým a kompasovým severem. Jelikož bývá kompas v letadle standardně namontován na palubní desce, působí na něj negativně všechny železné díly konstrukce a elektromagnetická pole jednotlivých přístrojů (např.: radiostanice). Díky těmto vlivům neukazuje přesně na magnetický sever a říkáme, že ukazuje na kompasový. Jejich rozdíl nazýváme magnetickou deviací (Harašta, et al. 2004, s. 188-189).

Tyto pojmy nejsou přímo využitelné ve výuce, avšak je nutné je uvést z důvodu pochopení následných postupů, především ve výpočtové navigaci.

4.5 Navigační metody uplatnitelné ve výuce

Reálně je možné ve výuce využít tři základní navigační metody, tj. srovnávací, výpočtovou a práci s GPS. Z tohoto důvodu jsou uvedeny v samostatné podkapitole, pro přesnější a širší objasnění těchto metod a jejich následné aplikace.

4.5.1 Srovnávací navigace

Srovnávací navigace patří mezi nejzákladnější metody. Z pohledu didaktického je zde nejvíce uplatnitelná práce s mapou, která se především učí v šestém ročníku základní školy.

4.5.1.1 Příprava mapy

První a velmi podstatným úkonem je samotná příprava letecké mapy pro let, čímž může být ze začátku i myšleno to, jakým způsobem se daná mapa poskládá tak, aby se nemusela dále v průběhu letu překládat (Knap, Kumpošt 1960, s. 171). Následně je nutné vyznačit si aktuálně aktivované zakázané nebo omezené prostory a počítat nejenom s polohou, ale i s jejich výškovým rozčleněním. (Knap, Kumpošt 1960, s. 174). V dnešní době není potřeba dbát tolik na státní hranici díky tomu, že Česká republika patří do tzv. Schengenského prostoru, kam byla postupně kooptována i v rovině leteckého provozu. Stejně se ale musí dodržovat vzdušný prostor jednotlivých států a nenarušovat jejich zakázané nebo omezené prostory.

Do mapy se následně zakresluje trať, která byla pro navigační let zvolena. Pokud je mapa papírová, zakreslujeme tužkou, pokud je zalita v platu, použijeme lihový fix. Musíme vědět, jak dlouhou (časově a vzdálenostně) trať poletíme. Mezi otočnými body nakreslíme přímky a doplníme je údaji o vzdálenosti a kurzu, popřípadě kurz opravený o složku větru. (Knap, Kumpošt 1960, s. 174).

4.5.1.2 Studium mapy před letem

Před provedením letu je nutné nastudovat jeho trať a zaměřit se na některé aspekty, které by mohly mít i nepatrný vliv na jeho provedení. Mezi tyto aspekty patří:

1. Vzdálenost tratě od hraničního pásma a omezených a zakázaných prostorů, je potřeba si pečlivě nastudovat aktuální ICAO.
2. Polohu záložních letišť po trase, pokud by se zhoršily meteorologické podmínky natolik, že bychom byli nuceni let přerušit.
3. Seznámíme se nadmořskou výškou terénu, pro zvolení bezpečné výšky samotného navigačního letu.
4. Různé alternativy tratě, pokud třeba se letí plachtařský přelet. Nebo víme, že v některých částech trati hrozí zhoršení meteorologické situace.
5. Snadnost provedení srovnávací orientace, tím je myšlen dostatečný počet orientačních bodů pro provedení letu (Knap, Kumpošt 1960, s. 177-178).

4.5.1.3 Viditelnost orientačních bodů

Pokud provádíme srovnávací navigaci, pracujeme s viditelnými orientačními body, které význačně vystupují z okolní krajiny. Nejenom pomocí významných bodů je možné se orientovat. Pro orientaci mohou sloužit lesy, vodní plochy, pozemní komunikace a další prvky v krajině, které mohou být v letecké mapě zanesené. Viditelnost orientačních bodů závisí na těchto aspektech:

1. Velikosti objektů
2. Průhlednosti atmosféry (dohlednosti)
3. Na směru osvětlení Sluncem ke směru letu. Pokud letíme proti Slunci schopnost vidět orientační bod se snižuje
4. Výšce letu
5. Roční době
6. Reliéf

Dalších kombinací může být velmi mnoho (Knap, Kumpošt 1960, s. 180).

4.5.1.4 Udávání polohy

V návaznosti na hodnocení orientačních bodů je potřebné zmínit i vlastní udávání polohy, která je nosnou myšlenkou u celkového pojetí navigace. Je možné tento pojem definovat jako bod, kde se letadlo v daném okamžiku nachází, který získáme jako průsečík zemského povrchu a spojnice letadla se středem Země. Udávání polohy je možné rozdělit na několik možných způsobů:

1. Udání polohy názvem místa, nad nímž se v daný čas letadlo nachází. Lze využít pouze v určitých případech, pokud je na letecké mapě zaznamenán dostatečný počet pojmenovaných, orientačních bodů (KDÉR, F., et al., 1980, s. 343)
2. Směrem a vzdáleností od pojmenovaného místa. Pokud se letadlo nachází mimo bod, který je zanesen na mapě. Je možné určit zeměpisný kurz a vzdálenost od známého.
3. Udávání polohy pomocí zeměpisných souřadnic. Zeměpisnými souřadnicemi myslíme poledníky a rovnoběžky, jelikož každý bod na povrchu planety Země leží na průsečíku některého poledníku a některé rovnoběžky. Pokud chceme

určit polohu jednotlivých bodů na zemském povrchu, označíme je číselnou hodnotou rovnoběžky a poledníku, které tímto bodem procházejí (KDÉR, F., et al., 1980, s. 344). Z tohoto pohledu je možné sem zařadit získávání zeměpisných souřadnic dle GPS přístroje.

4.5.1.5 Podrobná a hrubá srovnávací navigace

Srovnávací navigace z velké části souvisí s viditelností orientačních bodů, pohotovostí pilota, rychlostí letu a metodou, kterou budeme využívat (Knap, Kumpošt 1960, s. 187). Základní metody srovnávací navigace jsou dvě:

1. Podrobná metoda, kterou je možné definovat jako navigaci prováděnou za stále viditelnosti alespoň jednoho orientačního bodu, jehož totožnost je ověřena. Díky této metodě je možné v jakékoli chvíli určit svou polohu na trati. Provádíme ji především z těchto důvodů: při špatné dohlednosti, při procvičování, při letu v oblasti bez významných orientačních bodů nebo na soutěžích v letecké navigaci, kde je nutné najít přený bod v krajině srovnat ho s fotografií (Knap, Kumpošt 1960, s. 188).
2. U hrubé navigace se provádí navigace pouze relativně, například při plachtařském přeletu. Provádíme ji za těchto podmínek:
 - a. Je plněn letový úkol, který nevyžaduje jemnou srovnávací navigaci.
 - b. Pokud máme jistotu, že let splníme vzhledem k podmínkám letu.
 - c. Ovládáme podrobnou srovnávací navigaci tak, že ji nemusíme ani cvičně zdokonalovat (Knap, Kumpošt 1960, s. 194).

4.5.1.6 Ztráta orientace

I v případě, kdy je let perfektně naplánován, se může stát, že dojde ke ztrátě orientace. V tomto momentu nastupuje postup, který uvádějí Knap a Kumpošt (1960, s. 202-203):

1. Zachováme naprostý klid.
2. Pokud letíme nedaleko státních hranic, změníme směr letu do vnitrozemí.
3. Zjistíme, nad kterým bodem jsme se naposledy orientovali.
4. Na základě aktuálního kurzu a rychlosti určíme předpokládanou polohu

a pokusíme se ji nalézt v mapě.

5. Pokud je to možné vrátíme se k poslednímu bodu, kde jsme se orientovali.
6. Nasadíme kurz do vnitrozemí a budeme čekat na markantní orientační bod.

U motorového letadla je nutné počítat, se zásobou paliva. Pokud nenalezneme cílové letiště, volíme raději bezpečnostní přistání do terénu.

4.5.2 Výpočtová navigace

Výpočtová navigace je také využívanou metodou. Posádka si vypočte směr předpokládaného letu, snos větru a jeho vylučování a rychlost vůči zemskému povrchu. Pro následnou navigaci, která bývá z 90 % kombinována se srovnávací, se používají tyto přístroje:

1. Rychloměr
2. Kompas
3. Hodinky

Není možné zapomínat ani na výškoměr, musíme počítat s odchylkami kompasu. Dalším přístrojem, který bývá nepřesným, je rychloměr, který ztěžuje výpočtovou navigaci tím, že udává rychlost oproti okolnímu vzduchu a ne rychlost vůči zemi. Proto musíme předběžně vypočítávat traťovou rychlost skládající se z rychlosti přístrojové a rychlosti směru větru. Pokud se vrátíme k výškoměru, ten je nutné mít nastavený na nadmořskou výšku, abychom při letu nemuseli přepočítávat výšku vrcholů, nad kterými budeme přelétat. Z těchto důvodů je potřebné ovládat řešení základních navigačních úloh, jež můžeme rozdělit na tři základní způsoby:

1. Početně
2. Graficky
3. Pomocí speciálních pomůcek, počítadel, grafů

Výpočty obecně je možné rozdělit na ty, které provádíme před letem a ty, které prováděné za letu, výpočty za plachtařských přeletů nebo specifické motorové výpočty, jako celková doba letu nebo celková spotřeba paliva během letu. Jednotlivé výpočty jsou závislé na typu letadla, jeho vybavení a zkušenosti osádky. Navigační úkony během letu musí být takové, aby je pilot zvládal společně s vlastním pilotováním malého

sportovního letadla, jak motorového, tak bezmotorového (Knap, Kumpošt 1960, s. 122-123).

4.5.1.1 Navigační prvky

Navigační prvky je možné definovat jako jednotlivé veličiny, které využíváme k navigaci. Jsou uspořádány do navigačního trojúhelníku, ve kterém se provádějí základní číselné, popřípadě grafické výpočty. Mezi prvky navigačního trojúhelníku patří:

1. Rychlost letadla – palubní rychloměry udávají takovou rychlost, kterou se letadlo pohybuje vůči okolnímu vzduchu. Této rychlosti se říká rychlost indikovaná nebo přístrojová. Další chybou vyskytující se u rychloměru je nesoulad mezi pravou vzdušnou rychlostí a indikovanou rychlostí vznikající umístěním snímačů statického, dynamického tlaku, přístrojová chyba a umístění rychloměru.
 - a. Opravená vzdušná rychlost – je indikovaná vzdušná rychlost, přístrojová rychlost opravená o chybu přístroje a polohovou chybu trubice. Tyto chyby jsou většinou, u sportovních letadel, velmi malé, proto v praxi většinou je považována indikovaná s přístrojovou rychlostí rovnu rychlosti opravené vzdušné (Knap, Kumpošt 1960, s. 124-125).
 - b. Pravá vzdušná rychlost – je vzdušná rychlost dále opravená o vliv teploty a výšky letu na rychloměrný systém. Je to již opravdová, výsledná rychlost, kterou se letadlo pohybuje proti mase vzduchu (Knap, Kumpošt 1960, s. 125-126).
 - c. Traťová rychlost – je rychlost, kterou se letadlo pohybuje vůči terénu. Vypočítáme ji z pravé vzdušné rychlosti a vlivu směru a rychlosti větru. Tento vztah bývá jednodušší v tu chvíli, pokud je bezvětří nebo letíme po nebo proti větru, tj. směr větru je rovnoběžný s podélnou osou letadla. Při složce bočního větru do 5° boční složku větru zanedbáváme. Když letadlo letí proti větru, je jeho traťová rychlost menší než pravá vzdušná rychlost. V extrémních případech se může stát, že protivítr bude

stejně silný, jako je dopředná rychlost letadla, tudíž se letadlo vůči zemi nebude pohybovat. Naopak při letu po větru je traťová rychlost větší než pravá vzdušná rychlost letadla.

2. Směr a rychlost větru je druhým významným činitelem při navigačních výpočtech, které bezprostředně ovlivňují rychlost letadla vůči zemskému povrchu. Znalost směru a rychlosti větru je z hlediska navigace potřebná, v případě motorového létání, ovlivňuje i spotřebu paliva. Směrem větru se rozumí směr, odkud vítr vane, což je obráceně než u kurzu nebo traťového úhlu. Daný úhel je měřený ve stupních od zeměpisného severu, po směru hodinových ručiček. Rychlost větru se udává nejčastěji v metrech za sekundu, jako další jednotky se používají kilometry za hodinu a v anglosaském prostoru knotech (uzlech), což je námořní míle za hodinu (Knap, Kumpošt 1960, s. 126-127). Z didaktického hlediska je možné u tohoto tématu je možné využít převody jednotek rychlosti, což je mezipředmětový vztah s fyzikou a matematikou. Ohledně převodů jednotek lze požit i zjednodušený převod jednotek mezi m/s a km/h, že m/s vynásobíme čtyřmi a odečteme deset procent, tím získáme km/h. Pro převody mezi anglosaskými mírami a metrickými použijeme přiložené přepočty uvedené v Knapovi a Kumpoštovi (1960, s. 126):

1 m/s	=	3,6 km/h	=	1,95 knots
1 km/h	=	0,28 m/s	=	0,54 knots
1 knot	=	0,52 m/s	=	1,85 km/h

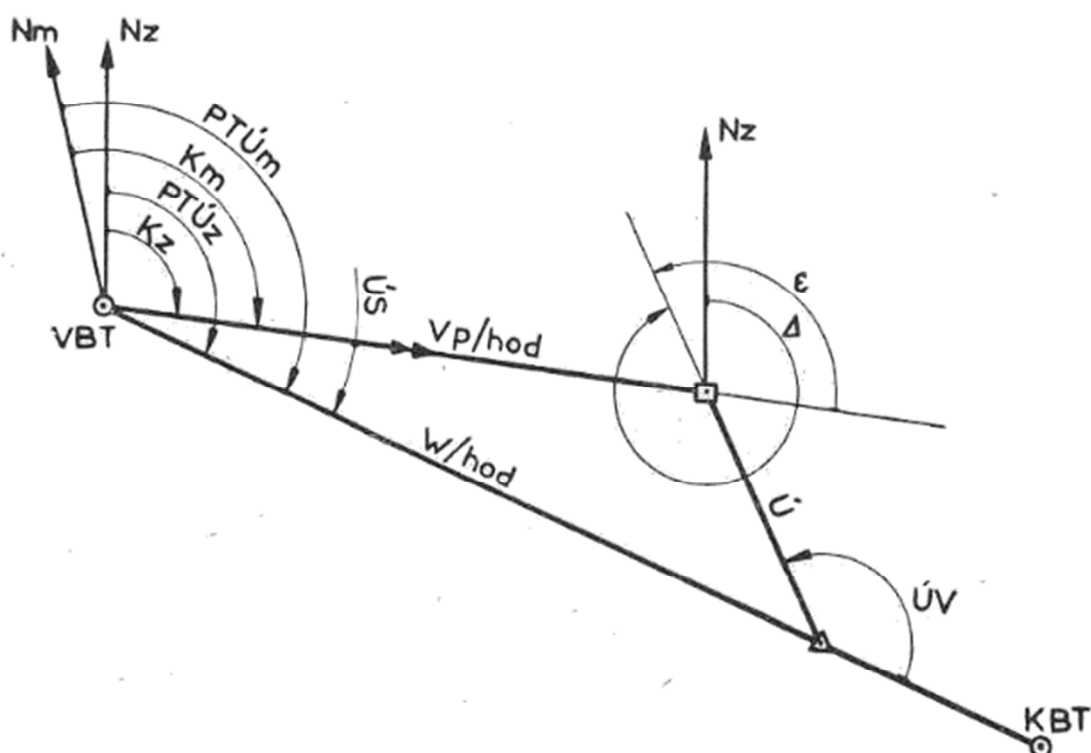
Ve výuce je možné také použít i tzv. Beaufortovu stupnici síly větru, která lze využít při práci v terénu. Přesné údaje o síle větru získáváme pomocí anemometrů, především v přízemní výšce. Pro zjišťování výškového větru se používá především meteorologických balónů.

Dalším pojmem, který souvisí se směrem a rychlostí a větru je úhel snosu. Ten je možné definovat jako úhel mezi podélnou osou letadla (kurzem) a letěnou tratí, jelikož snášení větrem se vylučuje vybočením proti. Vane-li vítr na letadlo zprava, snáší vítr letadlo doleva po větru. To samé funguje i naopak.

Následující pojem je kurzový úhel větru, který nazýváme v letecké

navigaci úhel svírající směr, odkud vane vítr s podélnou osou letadla, tj. i jeho kurzem.

Posledním pojmem je úhel větru na trať, což je úhel svírající směr odkud vane vítr, se směrem plánované, nebo skutečně letěné trati. Udává se v rozsahu 0-180°, protože jej měříme vždy na tu jednotlivou stranu, ze které vane vítr na trať.



Obrázek 4: Navigační vektorový trojúhelník, převzat z Knapa a Kumpošta (1960, s. 130).

V následující tabulce jsou uvedeny jednotlivé zkratky a prvky navigačního trojúhelníku i ty, které nejsou přímo uvedené v přiloženém ilustračním obrázku.

Zkratka	Pojem	Definice
VBT	Výchozí bod trati	Místo nebo bod, kde se trať zahajuje
KBT	Koncový bod trati	Místo nebo bod, kde se trať končí
Nm	Magnetický sever	Viz text

Nz	Zeměpisný sever	Viz text
Ks Km Kk	Kurz	Zeměpisný kurz
Vpř	Přístrojová rychlost	je rychlost vůči vzduchu, kterou ukazuje palubní rychloměr.
V	Opravená vzdušná rychlost	Rychlost vůči vzduchu opravená, je rychlost, kterou ukazuje rychloměr, opravenou chybu přístroje a polohovou chybu snímače.
Vp	Pravá vzdušná rychlost	Opravená vzdušná rychlost se zohledněním vlivu teploty a výšky.
TÚz	Traťový úhel zeměpisný	Úhel mezi zeměpisným severem a plánovanou tratí.
PTÚz	Plánovaný traťový úhel zeměpisný	Plánovaný úhel mezi zeměpisným severem a plánovanou tratí.
STÚz	Skutečně letěný traťový úhel zeměpisný	Úhel mezi zeměpisným severem a skutečnou tratí.
TÚm	Traťový úhel magnetický	Úhel mezi magnetickým severem a tratí.
PTÚm	Plánovaný traťový úhel magnetický	Úhel mezi magnetickým severem a plánovanou tratí.
STÚm	Skutečně letěný traťový úhel magnetický	Úhel mezi magnetickým severem a skutečně letěnou tratí.
W	Traťová rychlost	Rychlost letadla na trati, měřená vůči terénu
δ/U	Směr a rychlost větru	Směr větru je úhel mezi zeměpisným severem a směrem odkud vane vítr. Spolu s rychlostí je označujeme souhrnně δ/U.
UV	Úhel větru	Úhel mezi TU a směrem odkud vane vítr. Bývá protilehlým úhlem Vp na navigačním trojúhelníku.
KÚV	Kurzový úhel větru	Úhel mezi kurzem letu a směru odkud vane vítr.
ε	Úhel větru na trať	Úhel mezi letěnou a plánovanou tratí ve

		směru letu a směrem, odkud vane vítr.
ÚS	Úhel snosu	Úhel mezi traťovým úhlem zeměpisným a zeměpisným kurzem nebo mezi traťovým úhlem magnetickým a magnetickým kurzem. Je-li trať vlevo od kurzu, je snos levý, tudíž záporný. Pokud naopak vpravo, je snos kladný.

Tabulka 5: Prvky a zkratky navigačního trojúhelníku, které mohou sloužit jako legenda pro předcházející obrázek. Převzato z Knapa a Kumpošta (1960, s. 131-133).

4.5.3 Navigace pomocí GPS

Posledním způsobem navigace, který je možné patřičně využít ve výuce zeměpisu na druhém stupni základní školy, je navigace pomocí GPS, což je poměrně novinka. V dnešní době je využíván celosvětově pouze NAVSTAR GPS, kterému se budu věnovat v této podkapitole. Dalšími využívanými globálními navigačními systémy jsou:

1. GLONASS – rusky Globalnaja navigacionnaja sputnikovaja sistema, ruský systém, který je stále ve výstavbě (Rapant 2002, s. 95)
2. GNSS – známý spíše pod pojmem Galileo je projekt Evropské unie (Rapant 2002, s. 107)
3. Pej-tou – čínský nav. systém, který je aktuálně zprovozněn (ČTK 2012).

4.5.3.1 NAVSTAR GPS

NAVSTAR GPS (Navigation Satellite Timing And Ranging Global Positioning System), začal vznikat v roce 1973, kdy rozhodlo americké ministerstvo obrany vyvinout a vybudovat nový satelitní navigační systém, který měl nahradit tehdy využívaný systém založený na Dopplerově efektu s názvem TRANZIT. Proto byl vyvinut systém NAVSTAR GPS, aby vyhovoval náročnějším požadavkům pro všechny povětrnostní podmínky a vyhověl požadavkům vojenských jednotek pro přesné určování polohy, kdekoliv na povrchu planety Země. Tento systém byl postupně

zpřístupněn civilním uživatelům a je nejrozšířenějším globálním navigačním systémem na světě (Harašta et al. 2004, s. 204).

4.5.3.2 Struktura systému NAVSTAR GPS

Tento systém patří mezi tzv. pasivní dálkoměrné systémy. Systém funguje tak, že uživatel, jehož poloha je zjišťována, je vybaven pouze přístrojem pro příjem a zpracování signálu, jelikož žádný vlastní signál nevysílá, nazývá se pasivní. Systém je tvořen třemi základními segmenty:

1. Do kosmický segmentu patří samotné satelity obíhající okolo planety Země. Družice obíhají na šesti drahách 21 + 3 tzv. aktivní rezervy, které mají v případě potřeby nahradit aktuálně nefungující družice. Dráha družic je téměř kruhová a její sklon k rovině rovníku je 55° , oběžná doba 11 h 58 min. slunečního času, což je 12 h hvězdného. Výška drah je přibližně 20 200 km nad zemským povrchem. Životnost družic je počítána na 60 let, u družic nové generace je plánována na 10 let. Konfigurace systému zajišťuje, že na nebi je možné vidět v každém okamžiku až 12 družic. V České republice je možné většinou sledovat cca 4 – 8 družic (Harašta et al. 2004, s. 204-205).
2. Řídící segment monitoruje funkce, polohu a stav jednotlivých družic. Současně tyto informace analyzuje a zpracovává. Součástí tzv. operačního řídicího segmentu je hlavní řídicí stanice, která se nachází v Colorado Springs. Jsou zde shromažďována data z pěti monitorovacích stanic, nacházejících se v Colorado Springs, Hawai, Ascencion Island, Diego Garcia a Kwajalein), ty sledují pohyb družic a jejich vysílaná data. Tato data jsou předávána do pozemních řídicích stanic, jež je předávají zpět na družice. V současné době jsou družice schopny vysílat až 180 dní bez kontaktu s operačním řídicím systémem (Harašta et al. 2004, s. 205).
3. Uživatelský segment je možné definovat především jako přijímač GPS, který zpracovává data z družic a jehož výstupem jsou polohové souřadnice. Popřípadě se kombinují s dalšími daty (Harašta et al. 2004, s. 206).

4.5.3.3 Princip určování polohy pomocí GPS

Pro určení polohy přijímače radiových navigačních systémů je možné použít dvě základní metody. Jednak metodu fázového posunu a metody dálkoměrné. Jelikož v praxi spíš potřebujeme data v reálném čase, budeme se pouze věnovat dálkoměrné.

Díky přesnému času, který družice získávají ze speciálních atomových hodin, který družice vysílají spolu s dalšími daty, je možné v přijímači určit jistou polohu na planetě Zemi. K tomu jsou však potřeba nejméně tři družice, v ideálním případě osm. Pokud má přijímač více dat z více družic, jeho přesnost se zvětšuje (Harašta et al. 2004, s. 206-208).

4.5.3.4 Souřadnicový systém v GPS

Přes existenci různých souřadnicových systémů stojí z praktického hlediska za zmínku pouze World Geodetic System 1984, zkráceně WGS 84, který je nejčastěji využívaným souřadnicovým systémem u NAVSTAR GPS. Vychází z dřívějšího systému ministerstva obrany USA, který byl založen na Dopplerově efektu. Ten byl dále modifikován otočením, změnou a posunem měřítka tak, aby byl jeho referenční poledník identický s referenčním poledníkem IERS (Harašta et al. 2004, s. 209).

4.5.3.5 Použití GPS ve sportovním letectví

Je nutné si uvědomit, že GPS by stále měla být pouze vhodným doplňkem srovnávací a výpočtové navigace, nebo pomůckou pro jednoznačné určení polohy při ztrátě orientace (Harašta et al. 2004, s. 210-211). Pokud se zaměříme specificky na bezmotorové létání je dle mého názoru nemožné GPS nevyužívat, jelikož otočné body jsou definovány jako kružnice o poloměru 500 m (AeČR 2007b, s. 5), kam se pomocí standardní letecké mapy ICAO 1 : 500 000 dostat opravdu nelze. Velkou výhodou je v tomto ohledu i možný záznam GPS přístroje, který lze využít pro možný rozbor letu. Tento přístroj nazýváme zkratkou GNSS-FR, kde FR znamená flight recorder, tj. záznam letu. Z hlediska výuky zeměpisu na druhém stupni základní školy je možné využít souřadnice ve formátu WGS 84 jako doplněk praktického cvičení s názvem Navigační let, které bude uvedeno v kapitole sedm.

5. Meteorologie

Dalším tématem, bez kterého si nelze sportovní letectví představit je meteorologie. O meteorologii, kterou jsem již zpracovával ve své bakalářské práci (Hájek 2011), je možné ve sportovním letectví jde mluvit ve dvou liniích.

První linie je obecná pro všeobecné letectví, kde je hlavní zájem v základních informacích, zda jsou vhodné podmínky pro provedení letu. Pro motorové a ultralehké létání jsou tím myšleny meteorologické podmínky s minimální letovou dohledností, jež jsou u leteckých předpisů označovány jako VMC, nebo nepřekračují provozní maxima jednotlivých typů letadel, kterými je například maximální složka čelního nebo bočního větru přípustná pro start. Pro rekreační létání potřebné dobré počasí s nízkým výskytem oblačnosti, popřípadě je nutné, aby její základna byla ve větších, předpisem definovaných výškách (Hájek 2011, s. 43). Dále je vítaný nízký výskyt kouřma a mlhy nebo silného větru, který za překážkami v závětrí vytváří nebezpečná klesavá pole (Kerum 2007).

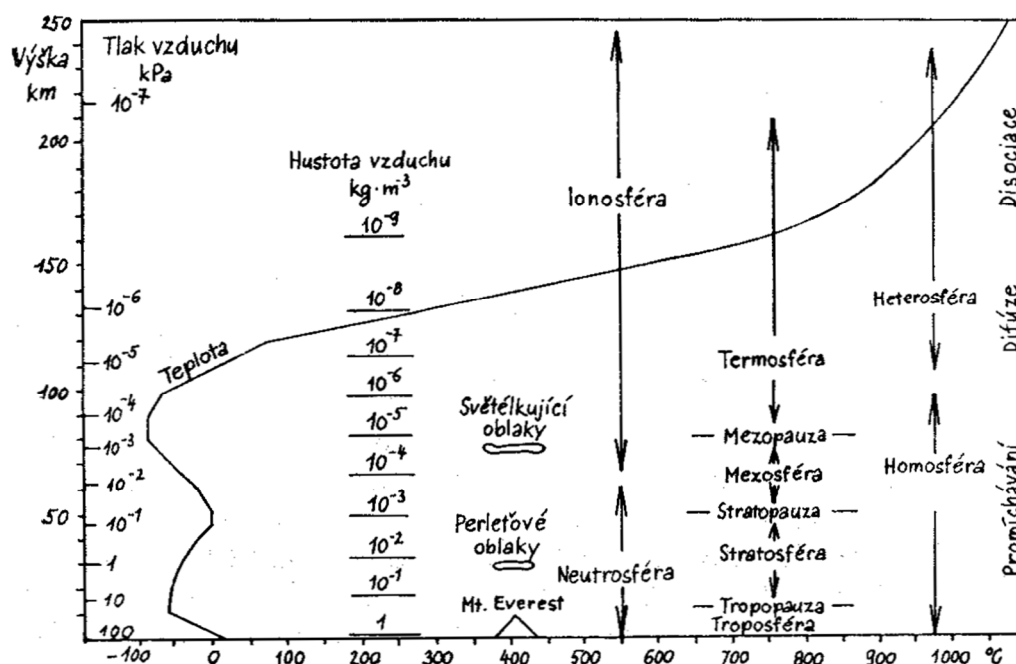
Druhá linie je o mnoho zajímavější. Zde je hlavní myšlenkou využití vzestupných proudů v atmosféře pro bezmotorové létání. Vzestupná proudění je možné rozdělit do tří hlavních linií. Do konvektivního, neboli termického, vlnového a svahového proudění. Prvními dvěma se budu v této kapitole zabývat, avšak třetí se mi zdá z pohledu výuky zeměpisu na základní škole při nejmenším těžce využitelné. Základní aspekty svahového proudění jsou popřípadě k dispozici v mé bakalářské práci (Hájek 2011, s. 56-61).

5.1 Obecná meteorologie

5.1.1 Zemská atmosféra

Jednou ze základních informací, které se týkají meteorologie je složení vzduchu a vertikální rozčlenění atmosféry. Dle Zeleného (1960, s. 7) se vzduch skládá ze 78 % dusíku, 21 % kyslíku a poslední procento připadá na ostatní plyny. Dále obsahuje vodní páry, jež se vyskytují v rozsahu 0 – 4 % v objemové jednotce. Pokud bychom chtěli

rozdělit atmosféru vertikálně, je to možné na Troposféru, Stratosféru, Ionosféru a Exosféru.



Obrázek 5: Struktura zemské atmosféry. Převzato z Kdéra (1980, s. 285).

Troposféra je pro nás asi nejdůležitější, jelikož se v ní budou odehrávat všechny specifické meteorologické jevy související se sportovním letectvím, o kterých se bude mluvit dále. Díky tomu, že je nejbližší zemskému povrchu, je také nejhustší částí plynného obalu Země. Charakteristickými znaky jsou:

1. Ubývání teploty vzduchu s výškou
2. Různá síla vrstvy, tj. na rovníku je nejsilnější, až 18 km. Za to na pólech bývá nejtenčí, okolo 9 km. Jednotlivé výkyvy její tloušťky také souvisejí s roční dobou
3. Je vrstvou, kde se nejvíce projevuje horizontální i vertikální turbulentní výměna tepla a vodního obsahu.
4. Od stratosféry ji odděluje tropopauza (Zelený 1960, s. 7-8)

Stratosféra sahá od tropopauzy do výšky cca 50 km nad zemským povrchem. Od troposféry se především liší odlišným vývojem teploty s výškou a nízkým obsahem vodní složky (Zelený 1960, s. 9). Nachází se zde mezosféra sahající do výšky cca 80

km, jejímž nejvýznamnějším znakem je další snižování teplot až na $-90\text{ }^{\circ}\text{C}$ a nacházejí se zde specifické světélkující oblaka s jemnou strukturou, která jsou pravděpodobně produktem kondenzace vodních par. Po mezopauze je zde termosféra, kde teplota naopak stoupá a její horní hranice se klade do výšek cca 800 km. V těchto výškách se tvoří polární záře (Kdér 1980 s. 285-186). Úplně poslední částí plynné obalu Země je exosféra, jež se už dotýká vesmíru a sahá do výšky až 6 000 km (Zelený 1960 s. 9).

5.1.2 Meteorologické prvky

Mezi základní témata, kterými se obecná meteorologie zabývá, jsou meteorologické prvky. Tyto prvky jsou využívány především pro aktuální konstatování stavu počasí a prakticky vzato, je toto jedna ze součástí meteorologie, se kterou by se žák základní školy měl ve škole opravdu setkat. Mezi tyto základní prvky - teplota vzduchu, tlak vzduchu, rosný bod, rychlost větru v terénu měřitelná Beaufortovou stupnicí, dohlednost, pokrytí oblačnosti, které jsou definovány v osminách (0/8 – jasno, 8/8 úplně zataženo) a nakonec srážky a jejich formy (Zelený 1960 s. 10-58).

5.1.3 Oblačnost

Oblačnost je tématem, které nepochybně navazuje na předešlou podkapitolu, protože je přímo její součástí jako jeden z meteorologických prvků. Pro využití na základních školách je také možno pohovořit o určitých druzích a rozvrstvení jednotlivých mraků s poukázáním na možné nebezpečné jevy, jež jsou s nimi spojené. Oblaka vznikají nejčastěji pomocí tří procesů. Prvním procesem je vznik v důsledku adiabatického ochlazení vzduchu a jeho výstupem podél frontální plochy. Druhým způsobem vznikají při radiačním poklesu teploty a třetí je konvekce, která je zevrubně probrána v kapitole 4.2. Toto rozdělení se označuje jako genetické, s čímž také souvisí i nejjednodušší rozdělení oblačnosti na frontální, orografické a konvektivní.

Pro rozdělení oblačnosti se v praxi používá tzv. morfologická klasifikace. Podle světové mezinárodní meteorologické organizace se od roku 1965 dělí oblaka na deset základních druhů a výškově jsou členěna dle výšky jejich základů. Základní druhy

oblačnosti tedy rozdělujeme na:

1. Vysokou

- | | | |
|----|----------------------|---------------------|
| a. | Cirrus (skratka: Ci) | česky: řasa |
| b. | Cirrostratus (Cs) | česky: řasová sloha |
| c. | Cirrocumulus (Cc) | česky: řasová kupa |

2. Střední

- | | | |
|----|-------------------|---------------------|
| a. | Altostratus (As) | česky: vysoká sloha |
| b. | Alto cumulus (Ac) | česky: vysoká kupa |

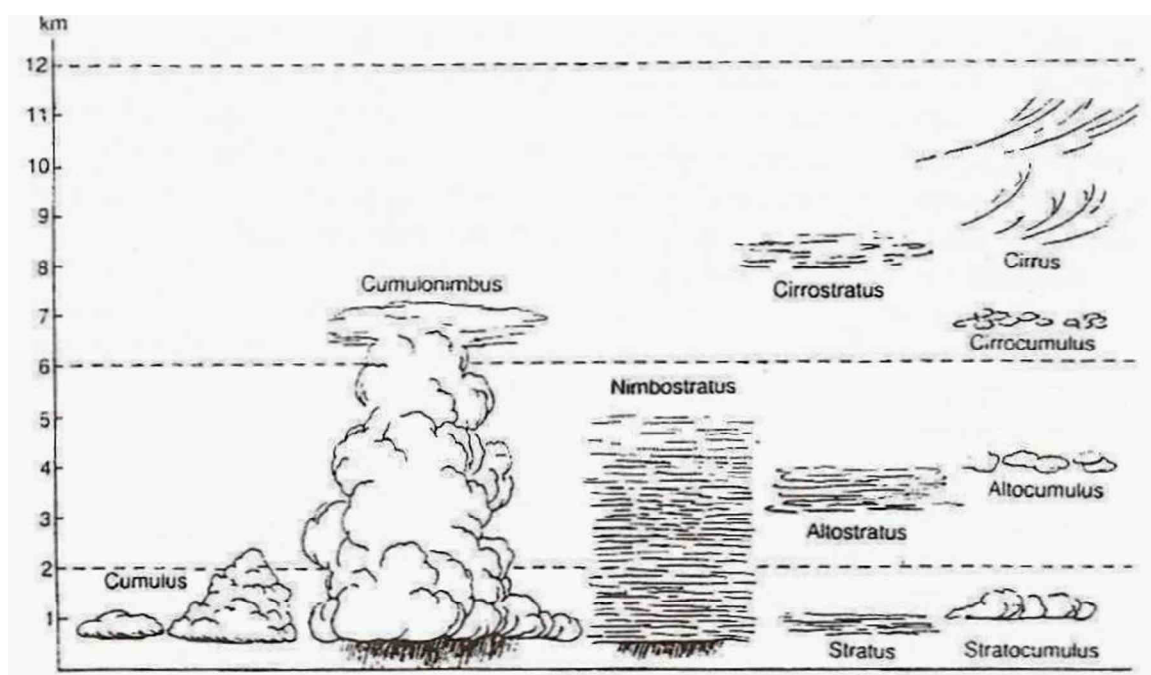
3. Nízkou

- | | | |
|----|--------------------|---------------------------------|
| a. | Nimbostratus (Ns) | česky: dešťová sloha |
| b. | Stratocumulus (Sc) | česky: slohová kupa |
| c. | Stratus (St) | česky: sloha |
| d. | Cumulus (Cu) | česky: kupa |
| e. | Cumulonimbus (Cb) | česky: dešťová (bouřková) kupa. |

Pozn.: předchozí text a rozdělení mraků je převzato z Beneše (1995 s. 65), české názvy jsou převzaty z Dvořáka (2011, s. 19-28) Těchto deset druhů oblačnosti je graficky zobrazeno na další stránce (obr. 7).

Jedním z nejzajímavějších druhů oblačnosti, který také vzniká pomocí konvekce je Cumulonimbus. Zabývá se jím proto, že souvisí se vznikem standardní konvektivní oblačnosti a také může být zajímavým tématem při výuce. Vzniká ze standardního Cu přecházející do Cumulocongestu, avšak v atmosféře musí být přítomna dostatečná zásoba vlhkosti, energie a musí také chybět zadržující vrstva v podobě výškové teplotní inverze, která by zastavila stoupající termický proud. Oblak díky tomu může narůst od základny, jež bývá umístěna ve výšce jednoho až dvou km nad zemí, až k hranici tropopauzy. Vrchol oblaku může být hladký ve tvaru kupy, popř. s hladkým chocholem, označovaným jako kovadlina. Nebezpečí této oblačnosti tkví v silných stoupavých a klesavých proudech, ohrožující případný provoz sportovních letadel (Dvořák 2001, s. 28). Dalším velmi nebezpečným jevem u tohoto typu oblačnosti mohou být intenzivní srážky, které mohou mít jak formu intenzivního deště, tak krupobití. Obě formy jsou spojeny s výrazným snížením oblačnosti, která může být nebezpečné jak pro letecký,

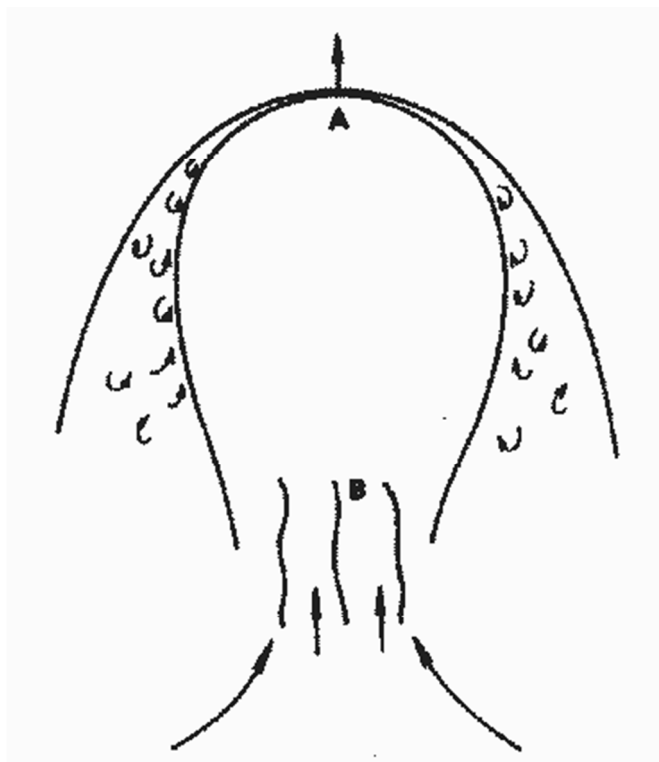
tak pozemní provoz (Dvořák 2001, s. 26-27).



Obrázek 6: Náčrt jednotlivých druhů oblaků, jejich vzhled, výšky základny, výšky horní hranice a případná vertikální mohutnosti. Převzato z Beneše (1995, s. 66).

5.2 Termické létání větroňů

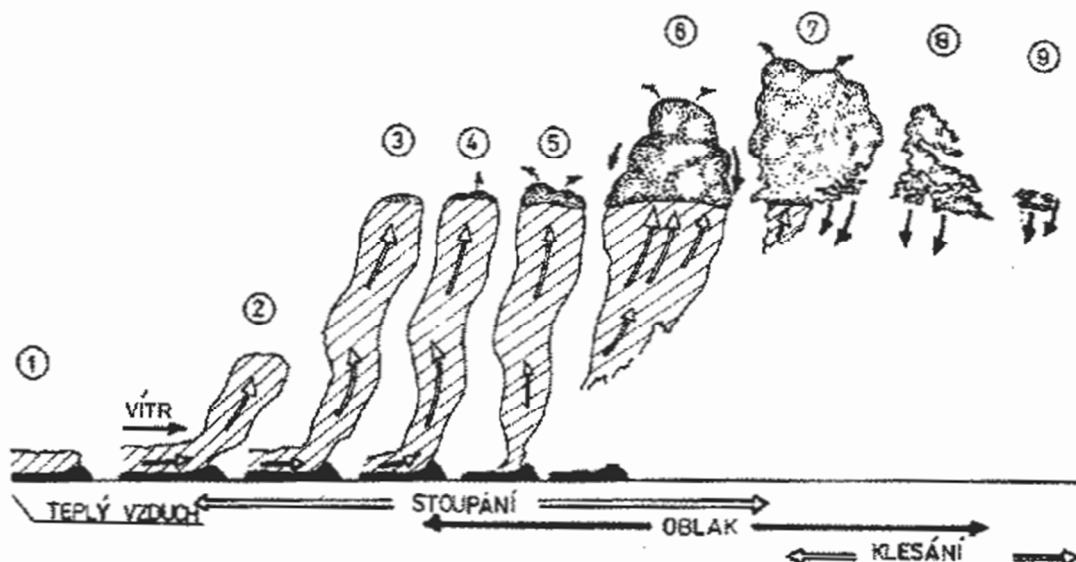
Létání v termickém proudění je v dnešní době nejvyužívanějším způsobem létání na větroních od druhé světové války. Je nutné hledat spojitost konvekce s oblačností, a je možné ji (konvekci) spojovat s oblačností typu cumulus, cumulus humilis, cumulus congestus nebo cumulonimbus, poslední dva jmenované druhy oblaků se dají spojit především se vznikem bouřkové oblačnosti (Dvořák 2000, s. 42-43). Pokud se v atmosféře vyskytuje dostatek vlhkosti, mraky vzniknou. Naopak, když je obsah vlhkosti v atmosféře nízký, mraky nevzniknou. Tento jev je možné nazývat bezoblačnou termikou. Mezi piloty větroňů je označována jako čistá termika nebo jednoduše čistá. Termika neboli konvektivní proudění, vzniká jako vertikální pohyb vzduchu směrem nahoru a obecně je nazývána jako stoupavý proud.



Obrázek 7: Struktura termické bubliny: A – přední část, B – úplav relativně chladného vzduchu, C – oblast mísení vystupujícího vzduchu s okolím. Převzato z Waly (1982, s. 16).

Vzduch musí oproti svému okolí prohřát a přehřát, aby se mohl pohybovat vlastní silou vzhůru. Přehřátí vzniká od zemského povrchu, který je ohříván Sluncem značně nerovnoměrně. V průběhu výstupu vzhůru by měly být ustálené takové podmínky, aby stoupající vzduch měl soustavně přebytek energie (energie tepelná) oproti svému okolí. Stoupající vzduch současně přeměňuje svoji tepelnou energii na pohybovou. Ve chvíli, kdy se začne přebytek tepla zmenšovat, souběžně s tím se vertikální pohyb zpomaluje. Při výstupu se vzduch dostává postupně do vyšších nadmořských hladin se stále nižším atmosférickým tlakem, díky čemuž se rozpíná a dále ochlazuje. Jeho teplota poklesne do takových hodnot, při kterých vzniká oblačnost s předpokladem dalšího vertikálního vývoje. Pokud současně vane vítr, proud je jím snášen, čili mrak se nemusí nacházet přímo nad místem vzniku, ale v adekvátní vzdálenosti směrem po větru. Další vývoj, potažmo, vzhled oblačnosti, bude především záviset hlavně na tom, v jaké výšce dojde k vyrovnání energie mezi přehřátou

vzduchovou bublinou a okolní atmosférou. Pokud část vzduchové hmoty v atmosféře stoupá, musí jiná část vzduchové hmoty klesat, což zapříčiňuje její klesání v okolí stoupavého pole (Dvořák 2002 s. 69-72).



Obrázek 8: Stádia vývoje konvektivní oblačnosti. Převzato z Waly (1982, s. 77)

Termické proudění využívají piloti bezmotorových letounů, popřípadě paraglidisté nebo rogalisté k tomu, aby získali výšku kroužením, bez pomoci motoru. Stoupavý proud má ve valné většině případů tvar válce, ve kterém je síla stoupání směrem od středu snižuje. Z toho vyplývá, že zatáčka musí být provedena na nejmenší možné rychlosti (pokud není stoupání turbulentní, rozbité větrem). Poloměr má být co nejmenší, aby pilot mohl využít nejsilnější část stoupání (Kdér 1976 s. 33-35). Dalším způsobem získávání výšky ve stoupavých proudech je let způsobem delfína, označovaný mezi plachtaři jako houpání. Podstatou této taktiky je, že probíhá delší dobu bez kroužení. Výška se získává pomocí manévru připomínající hada nebo také sinusoidu. Ze zvýšené přeskokové rychlosti pilot ve stoupání využívá přitažením a zpomalením stoupavé pole, avšak pro využití této taktiky letu musejí být velmi specifické podmínky. Především musí být silná průměrná hodnota stoupání (Gončarenko 1981, s. 191-194). Ve střední Evropě se maximální výšky dostupů

využitelného stoupání pohybují do 2,5 km nad mořem a maximální síly stoupání do 5 m/s. Samozřejmě pro takové podmínky musí být i ideální kombinace synoptické situace, ze které také plynou hodnoty tlaku, vlhkosti a teploty vzduchu. Je nutné nezapomínat na orografii terénu.

Orografické podmínky na zemském povrchu z velké části určují mnohé meteorologické prvky a děje, jež mají ve velmi široké míře vliv na vznik termického proudění. Z tohoto plyne, že orografie ovlivňuje a lokální struktury rozmístění jednotlivých stoupavých proudů. Podstatné je se v tuto chvíli zaměřit na vliv orografie, především horského pásma, jež má v Libereckém kraji důležité zastoupení. V horských oblastech za jinak stejných podmínek začíná konvekce o jednu až dvě hodiny dříve než v rovinatém, popřípadě mírně zvlněném prostředí. Tento jev je zapříčiněn přízemní, teplotní inverzí, která je vytvořena nočním vyzařováním vzduchu. Ta právě na zemském povrchu způsobuje výrazné ochlazení právě v místech nezasahujících ve většině případů do oblasti umístění horských pásem. Zde se již v časných dopoledních hodinách ohřívá vzduch na nasluněných úbočích svahů do té míry, aby mohly vzniknout stoupavé proudy. V nížinách se naopak sluneční energie nejprve spotřebovává na likvidaci přízemní inverze a následně je možné očekávat vznik konvekce. Brzký a intenzivní výskyt termických, stoupavých proudů nad horskými masivy má i svoji odvrácenou stranu. Velké množství vzduchu, který stoupá nad hřebeny hor je nahrazováno vzduchem z přilehlých rovinných poloh, jež se nachází se sousedství hřebenu. (Wala 1982, s. 35-36). To má za následek druhotný jev, vznik sestupných proudů v oblasti předhůří. Tento vliv je možné i prakticky ověřit v příhraničních oblastech Libereckého kraje. V souvislosti s reliéfem je záhodno zmínit vliv orografie na proudění větru a vývoj konvekce v blízkosti svahů, popř. horských pásem. Proudění větru napomáhá k mechanickému odtrhávání stoupavých proudů na návětrné straně hřebene, popřípadě svahu. Naopak na závětrných stranách se proudění větru utlumuje a vzniká termické proudění (Kdér 1976 s. 23), což je znatelné i v oblasti Ještědsko-Kozákovského hřebetu, kde se nachází i dvě ze tří nejvýznamnějších letišť Libereckého kraje. Situace hodkovického letiště je při severovýchodním proudění o trochu lepší, protože se nachází na slunné straně svahu. Liberecké letiště nemá vhodné podmínky při proudění

jihozápadním, které je poměrně častější. Zde výskytu stoupavých proudů nepomůže ani to, že se liberecké letiště také nachází u nenasluněné strany Ještědsko-Kozákovského hřebtu (Hájek 2011, s. 45).

Z rozhovorů s plachtaři na letištích Libereckého kraje a z mých osobních zkušeností vyplývá, že se v Libereckém kraji nejčastěji létá, až na výjimky, ve směru západ-východ, tj. podél Lužických hor, Ještědsko-kozákovského hřebtu, Jizerských hor a Krkonoš, které jsou, termicky velmi vhodné. Jedinou oblastí, kterou je možné označit jako nejméně vhodnou v Libereckém pro termické létání, je oblast okolo města Turnova směrem na Mnichovo Hradiště. V turnovské oblasti se nejčastěji, podle zkušeností, při standardním výskytu konvektivní oblačnosti vyskytuje bezoblačná oblast v jinak pěkném termickém dni, tu lze proklouzat přímým letem ke Kozákovu nebo ji obletět severně o úbočí Ještědsko-kozákovského hřebtu (Hájek 2011, s. 47).

5.3 Vlnové proudění

Vlnové proudění je možné zařadit do skupiny nejzajímavějších meteorologických jevů, se kterými se nejenom pilot setkává. K vidění může být mnoho krásných panoramat jak horských svahů, tak i oblačnosti, která toto proudění doprovází. Z hlediska čistě leteckého je tento způsob létání velmi specifický a vyžaduje poměrně hodně základních znalostí a následně pilotních zkušeností pro jeho optimální využití. Při případném nepochopení aktuálního stavu vlnového proudění, které se stále mění, může dojít, dle mých osobních zkušeností, k nežádoucím událostem, jako je například přistání mimo letiště (Hájek 2011, s. 48).

Podstatou tohoto proudění, které využívají piloti větroňů, jsou vlnové pohyby vzdušného proudu, ke kterým dochází za specifických povětrnostních podmínek v závětrí horských oblastí. Těmi podmínkami jsou: stabilní zvrstvení vzduchové hmoty, stáčení směru s výškou vůči poloze překážky, která nepřekračuje 30° , směr větru na překážku (kterou je dostatečně dlouhý horský hřeben) $\pm 30^\circ$ kolmý a jeho rychlost na hřebenu větší než 10 m/s (Kerum 2006).

Vlnové proudění lze rozdělit do dvou základních druhů:

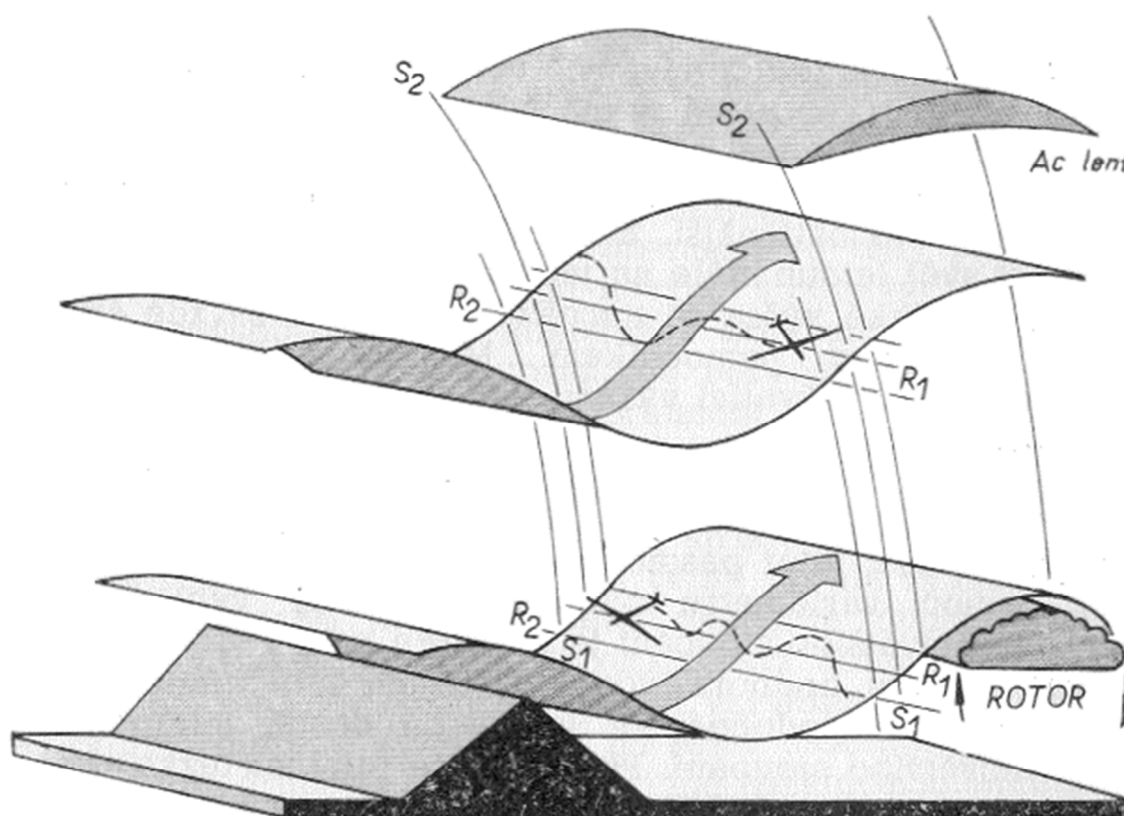
1. Rotorové, kde vítr s výškou slábne, nelze vystoupat vysoko a jde létat

pouze podél rotorového oblaku označovaného jako Arcus.

2. Tzv. dlouhá vlna, kde vítr s výškou sílí, a tudíž lze dosáhnout větších výšek.

Nemusí se zde vyskytovat pouze jedna vlna, může jich být více. Dle délky amplitudy odstupňované od hřebenu v konstantní vzdálenosti mezi sebou, která se proměňuje dle síly větru. Na návětrné straně již zmiňované amplitudy vzniká vzestupné pole, které piloti využívají pro stoupání s větroni a snaží se plnit jednu z podmínek pro získání výkonnostních odznaků, nebo proměnit získanou výšku ve vzdálenost, při přeletu ve vlnovém proudění, o kterém více hovoří Pátek a Pajr (2008), popř. Nahodilová (2012, s. 36-39).

Lety ve vlnovém proudění se uskutečňují za stálé viditelnosti země. Pokud jsou dodržena určitá pravidla spojená s předpokládaným meteorologickým vývojem, nebo pokud pilot je držitelem kvalifikace pro lety dle přístrojů, je možné létat i nad 8/8 oblačnosti. Nevýhodou je faktická závislost vývoje využitelného vlnového proudění na vhodném terénu, tj. oblastech s velkým převýšením oproti okolnímu terénu, kterých je na území ČR poměrně málo (Kdér 1976, s. 77). Avšak Liberecký kraj z tohoto průměru, díky své orografii velmi vyčnívá. Každé letiště nacházející se poblíž výskytu vlnového proudění musí mít zpracovanu směrnici pro létání v něm (AeČR 2007, s. 14). Vlnové proudění se nejčastěji vyskytuje v chladnějších částech roku, přesněji od října do března, což klade na přípravu a provedení letu větší nároky než na let v termickém proudění v letních měsících (Kdér 1976, s. 77).



Obrázek 9: Schematické znázornění taktiky letu větroně při získávání výšky ve vlnovém proudění. Převzato z Kdéra (1976, s. 88).

Vlnové pohyby v atmosféře se ve většině případů, pokud je přítomna vlhkost, stávají se viditelnými díky vzniku charakteristické oblačnosti, kterou je možné využít pro vyhledání stoupavých oblastí a vyhnout se oblastem s výskytem turbulence či výrazného opadání. Charakteristickou oblačnost ve vlnovém proudění tvoří:

1. föhn (föhnová zeď, oblačná čepice nebo anglicky chinook)
2. rotorová oblačnost nazývaná arcus (arc)
3. čočkovité oblaky pojmenovávané latinsky jako altocumulus lenticularis orographicus

5.3.1 Föhn

Oblačností, která se nachází na hřebenu, je tzv. fén. Pokrývá návětrnou stranu hřebenu v některých případech, často i jeho vrchol. Někdy bývá propojen se souvislou vrstvou frontální oblačnosti širokou mnoho kilometrů. Vertikální tloušťka samotného föhnu souvisí s vlhkostí obsaženou ve vzduchu a především na převýšení mezi úpatím návětrné strany svahu a vrcholem jeho hřebenu. Horní část föhnu může hřeben převyšovat i o několik desítek i stovek metrů. Je zpravidla bývá hladký a ve většině případů je jeho obrys totožný s obrysem pohoří, na kterém se nachází. V chladnějších obdobích roku nejčastěji z jara a začátkem podzimu, může föhn s přibývajícím teplotou narůstat do tvarů kupovité oblačnosti, která roste do výšky, a mohou z ní na návětrné straně vypadávat srážky. V těchto případech velmi často dochází k tzv. utržení fénu. Ten bývá nasycen vodními parami a přestává být stacionární, odplouvá směrem po větru, kde utlumuje vlnové proudění. Dalším jevem, který se nalézá ve vlnovém proudění je tzv. föhnové oko, definovatelné jako bezoblačná mezera mezi fénem a první vlnou, popř. pouze rotorem. Oko se v závislosti na síle větru může zmenšovat i zvětšovat, čím silnější vítr, tím je větší. Při vysoké vlhkosti vzduchu, tedy při velkém pokrytí oblačností, může být jedinou známkou výskytu samotného vlnového proudění (Kdér 1976, s. 77-78).

5.3.2 Rotor

Typickým oblakem, nebo spíše jevem doprovázejícím vlnové proudění, je rotor, který je v případě vyšší vlhkosti doprovázen rotorovou oblačností typu arcus. Jednotlivá oblaka se podobají typům cumulus nebo při větší rozloze stratocumulus. Avšak rotor je v naprosté většině případů stacionární oblačný válec s horizontální osou rovnoběžnou s horským hřebenem. Válec se při vhodných podmínkách tvoří na jeho návětrné straně a rozpouští se na závětrné, takže z tohoto důvodu se může jevit, že se otáčí, popř. válí. Tento dojem je způsoben rychlým pohybem horních částí rotorového oblaku směrem po větru, oproti tomu spodní část se pohybuje směrem k pohoří, tzv. proti větru. Délka rotoru je většinou různorodá, avšak závisí na orientaci a délce

svahu, směru proudění a jeho síle. V nejčastějších případech ho tvoří jednotlivé, popř. v řadě seskupené oblaky, nebo souvislé oblačné pásy. V případě nízké vlhkosti je jediným znakem existence rotoru bezbarvá chmura, popř. není viditelný vůbec (Kdér 1976, s. 79).

Ve svém okolí, především na závětrné straně, představuje rotor zdroj silné turbulence. Základny rotorů leží často v úrovni nebo mírně nad úrovní horského hřebene. V extrémních případech, které nejsou časté, se mohou vyvíjet její vrcholy až do blízkosti lenticulární oblačnosti. Dle tvaru a polohy rotorového oblaku je možné s velkou přesností zjistit i polohu samotného rotoru a podle jeho vzdálenosti od hřebene je odhadnutelné, o jaký vlnový rozruch jde a do jaké výšky bude pravděpodobně možné dosáhnout. V případě, že je rotor blízko hřebene a jeho návětrná strana není rovná, kopíruje terén, zpravidla se dosáhne jen malých výšek. Na druhou stranu, čím více je vzdálená návětrná hrana rotoru a čím je rovnější, tím vyšší může být dosažená výška. Je nutné si uvědomit, že pouze podle tvaru a vzdálenosti rotoru od hřebene nelze velké výšky odhadovat. Protože zde působí i jiné, důležité vlivy, například, již zmiňovaná síla větru, nebo blízkost jednotlivých frontálních systémů je těžké odhadovat vzdálenost (Kdér 1976, s. 80).

5.3.3 Čočkovitá oblačnost

Posledním typickým a z mého pohledu nejkrásnějším jevem doprovázející vlnové proudění jsou čočkovitá oblaka, která jsou latinsky zvaná *altocumulus lenticularis orographicus*. Jejich výskyt může charakterizovat hladký a laminární proud ve stoupavém poli na rozdíl od turbulentní oblasti blízko rotorů. Lenticulary je možné definovat jako protáhlá oblaka čočkovitého tvaru, tvořící se v jednotlivých patrech nebo přímo na vrcholcích jednotlivých vln takovým způsobem, že na návětrné straně narůstají. Naopak na závětrné straně, se klesající vzduchová hmota rozpouští. Jelikož je toto proudění v amplitudách, jeví se, v případě ustálené síly a směru větru, oblačnost při pohledu ze země jako stacionární. Při soustavném pohledu by byl jistý pohyb, stejně jako u rotorů, zaznamenán. Na toto logicky navazuje i to, že čočkovitá oblaka se mohou pohnout pouze při změně síly a směru větru, a to jen v omezené míře. Za hřebeny

Krkonoš se nachází, při příznivých podmínkách, čočkovitá oblačnost ve výškách okolo pěti až osmi kilometrů nad zemí. Ve vysokohorském terénu, kde převýšení za hřebenem je vyšší, jako například Tatry, jsou pozorovány ve výškách okolo deseti kilometrů, zde byl také uletěn dosud platný český (československý) rekord v absolutní výšce na větroni z roku 1981, který ustavil Vladislav Zejda hodnotou 10.510 m v březnu 1961 (Dodal 2011). Nejvýraznější a množstvím neobjemnější oblačnost se nejčastěji nachází na první vlně, tj. první amplitudě vlny od horského hřbetu, kde mohou někdy čočkovitá oblaka tvořit i v několika patrech nad sebou. Patra jsou od sebe zcela oddělena nebo splývají dohromady a vytvářejí jediný, vertikálně členěný, mohutný čočkovitý mrak, ze kterého v různých místech a výškách přesahují ostře lemované výstupky jednotlivých oblak, jež ještě nebyly pohlceny. S výškou a se stoupající silou větru se lenticulary přibližují k pohoří, čili proti větru, díky tomu dochází i k případům, kdy návětrná hrana čočkovitého mraku leží ve výšce šesti tisíc metrů přímo nad hřebenem. V rozsáhlém a členitém horském terénu, kde je přítomných více horských hřebenů, které jsou rozmístěny po, nebo proti směru větru, tzv. žebra, např. v Alpách, se mohou vyskytovat čočkovitá a rotorová oblaka ve značně nepravidelném uspořádání, hrubě odpovídající reliéfu pod nimi. Důvodem může být i okolnost, že vlnové rozruchy, kmity, směry proudění vyvolávané za jednotlivými hřebeny jsou navzájem rušené nebo se zesilují. Dalším faktorem, který může způsobovat neuspořádanost vln a tím vlnové oblačnosti, může být vítr, který bude s výškou svůj směr a rychlost měnit (Kdér 1976, s. 80-81).

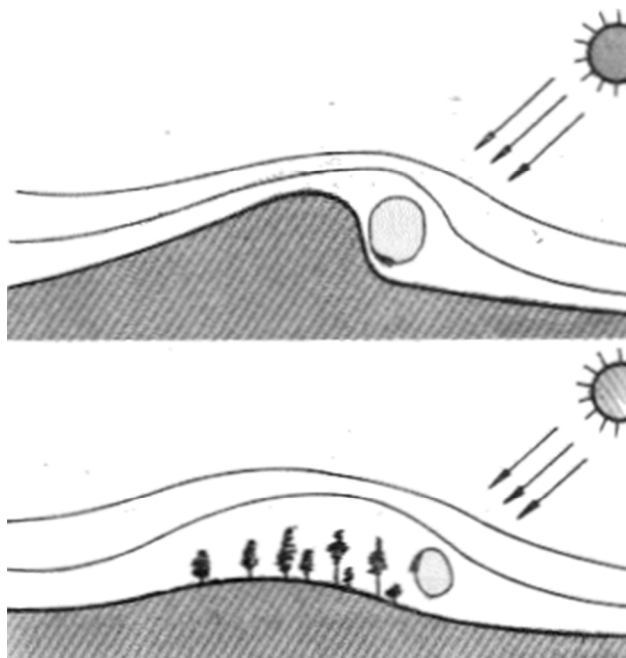
5.4 Místní specifika

V rámci této práce je také nutné přihlížet k místním meteorologickým specifikům, na která je možné pohlížet prizmatem sportovních letišť. Pokud se budou brát v potaz pouze letiště, tak ta jsou v Libereckém kraji tři. Liberec, Hodkovice a Česká Lípa, o těch se bude hovořit dále. Existují ještě další dva prostory, o kterých je nutné se zmínit. Prvním jsou Lužické hory, nabízející pokračování Ještědsko-kozákovského hřbetu, tudíž se nad nimi vytvářejí často řady konvektivní oblačnosti v letních měsících, nebo vlnové proudění v chladnějších měsících roku. Druhým místem nebo prostorem sice nezasahujícím přímo do Libereckého kraje je vrchlabské letiště, odkud je možné

využívat příznivých podmínek pro lety především na prvním hřebenu Krkonoš, jež zasahují do Libereckého kraje a také navazují na hory Jizerské, přímo sousedící s Libercem. V následujících třech podkapitolách se zaměřuji na jednotlivé prostory v blízkosti letišť a jejich místní specifika týkající se místních meteorologických podmínek vhodných pro sportovní letectví. Z tohoto jde i odvozovat případnou možnost zařazení aplikované letecké meteorologie, která by mohla začínat přímo na jednom z místních letišť.

5.4.1 Liberec

Létání v termice je možné v Liberci provozovat poměrně dobře. Avšak problém nastává při jihozápadní situaci, kdy se liberecké letiště dostává do závětrí. V případě odletu na přelety se většinou volí odlet směrem na západ, tj. Lužické hory nebo na východ, směrem na Jablonec a dál do podhůří Krkonoš. Po otevření tzv. Schengenského prostoru je také možné létat i do vzdušných prostorů Německa a Polska, pokud se pilot vyhne místním zakázaným a omezeným prostorům. Tento směr není stále mnoho využíván, jelikož je v provozu pouze posledních několik let (Kmínek 2010).



Obrázek 10: Vliv závětrných svahů na vývoj konvekčních proudů převzato z Kdéra (1976, s. 24).

Létání v tzv. dlouhé vlně je v Liberci velmi oblíbeným způsobem létání na větroních. Pro jeho využívání je zpracována směrnice, tj. návod jak jej v této oblasti létat, popř. za jakých podmínek vzniká nebo čemu je potřeba se vyvarovat. Vlnové proudění vzniká při jihozápadním až západním směru větru v závětrří Ještědu. Hřeben je orientován ve směru severozápad - jihovýchod a je využitelný v délce okolo 15 km, z celkových 58 km (Dejmek, Makovčín 2006, s. 198). Při severním až severovýchodním větru vzniká i v závětrří Jizerských hor a Ještědského-kozákovského hřebene, o této alternativě v další kapitole.

Dle vlnové směrnice, kterou zpracovali Hodač a Sázavský (2002), má využití vlnového proudění jasná pravidla, především z důvodu bezpečnosti letů. Létat v tomto proudění je možné za splnění následujících meteorologických podmínek:

1. Není-li pokrytí oblohy větší než 4/8 nízké oblačnosti.
2. Je-li vytvořeno föhnové oko.
3. Minimální výška rotorové oblačnosti je 900 m nad zemí, tj. cca 300 m nad úrovní ještědského vysílače.

Vzlet je poměrně obtížný díky silnému bočnímu větru a posádka větroňů musí být připraveny na tuto eventualitu. Aerovlek probíhá na zvýšené rychlosti (cca 130 km/h) kvůli vzdušné turbulenci. Při standardní síle větru (10 m/s a více) při jihozápadním proudění leží rotor v naprosté většině případů v blízkosti letiště nebo přímo nad ním. Vypnutí kluzáku od vlečného letounu se většinou provede ve vzestupné části již laminárního proudění první vlny nad rotorem. Návrat na letiště se provádí v mezeře mezi föhnem zdí a prvním rotorem, tj. föhnovým okem, které je nejbližší k letišti. Sestup je nutné provádět s plně vysunutými brzdícími klapkami na zvýšené rychlosti, která nepřekračuje provozní limity kluzáku v poryvu. Okruh a přistání pilot provádí zásadně s přihlédnutím k poloze rotoru a síle větru, z čehož vyplývá, že by se již neměl mnoho vzdalovat od letiště (Hodač, Sázavský 2002, s. 2-6).

Vlna se nejčastěji využívá při jihozápadním proudění. Při tomto proudění je možné navázat, po několika přeskokích, do proudění v polské části Krkonoš, v okolí Jelení Hory nebo Karpacze a dále pokračovat na východ. Jelikož tento způsob vyžaduje mnoho zkušeností, není příliš často používán, avšak najdou se lety, jež to dokazují,

např. let libereckého pilota Leoše Balatky z 14. 11. 2010. Popř. další lety pilotů AKHD nebo AKLB dostupné na serveru <http://www.cpska.cz>.

5.4.2 Hodkovice

Region hodkovického letiště je pro termické létání velmi vhodná, rozhodně vhodnější než v Liberci. Na druhou stranu je nutné podotknout, že konvekce bývá utlumena při severním proudění, díky kterému se tvoří závětrí za Ještědsko-kozákovským hřbetem.

Vlnové proudění je v Hodkovicích velmi oblíbeným způsobem bezmotorového létání, na které je zpracovaná směrnice, tj. návod jak jej v této oblasti létat. Vlnové proudění se tvoří při severní až severovýchodním větru v závětrí Ještědu na hodkovické straně. Zde platí, že minimální výška rotorové oblačnosti nesmí být níže než 400 m nad hodkovickým letištěm.

Stejně jako na Libereckém letišti je pro Hodkovice zpracována směrnice pro vlnové létání, které zde bývá aplikováno i na severovýchodní proudění, při kterém vzniká vlnové proudění jižně od hřbetu. Start aerovleku se provádí z dráhy 01, tudíž je nutné připravit se na silnou turbulenci, jež se objevuje při průletu rotorem. Je možné konstatovat, že samotný vzlet je o trochu jednodušší oproti Liberci, jelikož se zde startuje skoro přímo proti větru nebo s mírnou boční složkou. Aerovlek by měl probíhat do minimální výšky 400 m nad letištěm, kde by se měl pilot větroně vypnout již v laminárním proudění nad rotorem. Další podmínkou pro úspěšný let je i to, že by se měl pilot vypnout v takové vzdálenosti od letiště, aby se mohl v případě nenavázání do stoupání bezpečně vrátit na letiště. Stejně jako na liberecké straně by se měl návrat provádět co nejbližší a skrz föhnové oko na zvýšené rychlosti s otevřenými brzdícími klapkami. V případě velké vlhkosti hrozí nebezpečí zakrytí celé oblasti vlny oblačností. Pokud tato situace nastane, měl by se pilot zachovat tak, že poletí 2 až 4 min. směrem (do roviny) po větru, a tam proklesá oblačnost. V této oblasti, kde bude proklesávat, tj. okolí Turnova a Mnichova Hradiště, je terén o 100 m níže. Z diskuze s hodkovickými plachtaři vyplynulo, že tato vlna je méně častá než jihozápadní situace. V minulosti se několika hodkovickým plachtařům povedlo ze severovýchodního proudění navázat do

proudění za Krkonošemi (přibližně nad Vrchlabím) a vrátit se zpět (AKHD, s. 2-4).

I v Hodkovicích plachtaři využívají jihozápadní situaci, kdy je vlna nad Libercem, problematický bývá návrat, který je prováděn proti větru. V poslední době se zvyšuje využívání tohoto proudění, což je možné zjistit z databáze letů, která je umístěná na stránkách <http://www.cpska.cz>. Na tomto webu je také uloženo a veřejně přístupně grafické zobrazení letu Radka Zimy z 13. června 2009, kdy létal vlnu v okolí Ještědsko-kozákovského hřbetu na západní až severozápadní vítr. Pravděpodobně může jít o střih větru, popřípadě jeho změna směru s výškou. I když není možné vyloučit přímý vznik při severozápadním proudění, což je situace v tomto prostoru atypická.

5.4.3. Česká Lípa

V České Lípě jsou podmínky pro termické plachtění velmi dobré díky samotné poloze letiště, avšak se každoročně objevují situace, kdy se nad Českou Lípou nachází oblast se sníženým výskytem stoupavých proudů, popř. s nimi spojenou oblačností. Při této situaci se stoupání vyskytují většinou na lesích u Bělé pod Bezdězem, Ralsku a následně až u Nového Boru. Jinak zde nejsou žádná výrazná specifika spojená se závětrím za horskými hřebety jako u ostatních dvou letišť v Libereckém kraji.

Svahové, popř. vlnové létání se díky samotnému umístění letiště zdá skoro nemyslitelné, ačkoli je, při některých meteorologických situacích možné. Díky tomu, že zde tento druh létání není obvyklý, není na něj zpracována směrnice. Nejbližším svahem, který je možné využít, je hrana Špičáku, která je využitelná pouze pro jedno létající letadlo, provádějící tzv. osmičky ve stoupavém poli. Další lokalitou je tzv. Slavíček a Tisový vrch, jež jsou orientovány tak, že je možné je využívat pro svahové létání na jihozápadní vítr, který je dlouhý cca 1,5 km. Třetí a poslední lokalitou pro svahové létání je tzv. Prácheňský svah s vrcholem Radečský kopec, Kozli, Čečka, Klučky, které jsou umístěny směrem na severozápad od letiště. Zde je možné létat na jihovýchodní vítr. V 80. letech 20. Století je zde dokonce podloženo několik navázání do tohoto proudění z navijákového startu (Šultys 2010). Na tomto svahu se tak v průměru jednou za 10 let vytvoří při opačném tj. s-z proudění, vlna (Šmaha 2010).

6. Praktické ukotvení ve výuce

Tato kapitola má za úkol představit praktické ukotvení tématu sportovního letectví ve výuce zeměpisu na druhém stupni základní školy. Bude zde nastíněno několik aktivit s teoretickým komentářem a plánovaným zařazením do ŠVP. Jsou zde představeny dva motivy na terénní cvičení (meteorologie), jedno téma na dvouhodinovou práci (navigace) a několik dalších dílčích cvičení, nápadů a inspirací.

Jak píše Vávra (2012, s. 1), je dalším důležitým dokumentem Charta geografického vzdělávání. Zde je kladen důraz na dva základní směry – fyzickou a humánní geografii. Humánní geografie není pouze geografii socioekonomickou, ale i geografii obyvatelstva, urbánní a rurální, historickou a politickou. Tohoto pohledu se při tvorbě následujících praktických cvičení chci držet.

Pro určení míry využití jednotlivých cvičení jsem vycházel z revidované Bloomovy taxonomie vzdělávacích cílů, která je srozumitelně uvedena v první kapitole. I když se většina cvičení pohybuje ve vyšších dimenzích kognitivního procesu, mohou být pro průměrného žáka zvládnutelné.

6.1 Navigační let

6.1.1 Základní verze

Jedním z velmi zajímavých témat pro využití poznatků ze sportovního letectví ve výuce zeměpisu je téma navigačního letu. Zde uvádím návrh na dvě po sobě jdoucí vyučovací hodiny, ze kterých bude výstup ve formě papírového posteru. Pokud bude k dispozici počítačová učebna s adekvátním softwarem, je možné vytvořit mapu v mapovém programu, například ArcGIS.

Ročník: 8.

Počet žáků: cca 20

Hodinová dotace: 2 po sobě jdoucí hodiny (odpoledne).

Název hodiny: Navigační let – orientace v mapě

Cíle hodiny: Prohloubit orientaci v regionu, zopakovat práci s mapou z 6. ročníku.

Pomůcky: Atlasy, učebnice, role papíru, nakopírované letecké a turistické mapy, turistická encyklopedie, pravítko, kalkulačka, úhloměr.

Použité metody: Skupinová práce, výroba posteru.

Mezipředmětové vztahy: Dějepis, fyzika, matematika.

Výsledek hodiny: Žáci aplikují základní regionální znalosti dějepisu do mapy na příkladu významných bodů Libereckého kraje, aplikují již získané poznatky z práce s mapou ze šestého ročníku. Dokáží vytvořit poster a zhodnotit využitelnost a atraktivitu ostatních posterů.

Pracovní list

Naplánujte vyhlídkový let:

- Vyberte si jedno ze tří letišť v Libereckém kraji.
- Doba letu 1 h (-10 min. na start, přistání a letištní okruh).
- Průměrná rychlost letadla 120 km/h.
- Let bude mít min. 4 otočné body.
- Otočnými body mohou být města, historické památky, vysílače, významné vrcholy, atd., k nim najděte komentář. K historickým památkám je možné použít Soukupa a Davida (2008).
- Pilotovi najděte základní body, podle kterých by se mohl orientovat (mohou se shodovat s otočnými body).

Otázky:

- Jak vysoko musí pilot letět, aby se nestřetl se žádným vrcholem?
- Podle kterých dalších prvků se může pilot orientovat?

Místo vzletu a přistání:

Vzdálenost a kurz se berou mezi body, které na sebe navazují, od předchozího k následujícímu.

Otočný bod	Vzdálenost	Zeměpisný kurz	Čas	Čas celkový
Hodkovice				
Ralsko	22,5 km	271	12‘	12‘
Ještěd	17,5 km	050	9‘	21‘

Poster:

- Zakreslete základní orientační body, trať, k významným bodům poblíž trati uveďte komentář.
- Doplněte informacemi a mapovými prvky.

6.1.2 Navigační let – procvičování azimutu a vzdálenosti

Pokud bude zjednodušen předešlý úkol, je možné jej využít přímo v šestém ročníku, kde se probírá mapa, respektive orientace v ní. Žáci by pouze počítali azimut a vzdálenost mezi otočnými body.

Pomůcky: Atlasy, nakopírované letecké a turistické mapy, pravítko, úhloměr.

Výukový cíl: aplikovat získané poznatky při práci s mapou.

6.1.3 Navigační let a GPS

Může být další variantou nebo doplněním předešlého úkolu. Z přiložených map nebo z webových mapových služeb žáci zjistí zeměpisné souřadnice otočných bodů ve formátu WGS 84.

6.1.4 Navigační let a letecká archeologie

Letecká navigace je spíše nástavbou nad základní učivo. Poznatky z ní lze uplatnit při další práci s tématem navigační let, kdy by žáci hledali jednotlivá archeologická naleziště poblíž letěné trati a zjišťovali by, zda jsou viditelné na ortofotomapě (viz přílohy 22 a 23). K tomu je možné využívat Státní archeologický seznam (SAS 2004). U tohoto cvičení je zacílení na Liberecký kraj poměrně složité, protože se v něm nenalézají tolik využitelných hradišť jako například v Polabí.

Výukový cíl: Žáci vyhledají základní archeologická naleziště a dokáží určit, jakým způsobem ovlivňují ráz krajiny.

6.2 Pohled z letadla

Pohled z letadla je další názornou aplikací sportovního letectví ve výuce zeměpisu.

6.2.1 Zeměpisná čítanka

Období první republiky byl rozšířen systém čítanek k vyučovacím předmětům. V praxi to znamená, že je ke každému předmětu soubor textů, který staví na žákově představitosti. Pro povrch ČSR čítanku připravila K. Spalová (1934). Je zajímavá tím, že využívá jako nosný motiv „pohled z aeroplánu“, i když se přímo nezaměřuje na Liberecký kraj, přesto zařazují alespoň zmínku do této práce. Pro geografii ČR je využitelná kapitola Podle českých hranic (Spalová 1934, s. 4-6).

Do osmého nebo devátého ročníku by byly rozkopírovány zmiňované texty a žáci by následně zakreslovali zjištěné informace do slepé mapy, což rozvíjí nejen prostorovou představivost.

6.2.2 Ztráta orientace

Cvičení ztráta orientace lze využít v šestém ročníku při práci s mapou nebo v osmém nebo devátém při výuce geografie ČR, popřípadě domovského Libereckého kraje.

Princip: Žákům budou rozdány nebo v prezentaci ukázány fotografie zemského povrchu pořízené z letadla (viz přílohy 5 až 9). Žáci budou mít za úkol lokalizovat danou fotografii, což rozvíjí jejich vnímání prostoru, jejich prostorovou orientaci v regionu a práci s mapou.

Motivace: Jako motivaci, především v nižších ročnících, lze využít tu myšlenku, že pilot ztratil orientaci a vidí z letadla právě tento pohled.

Výukový cíl: Podle fotografií v turistických mapách žáci lokalizují jednotlivá místa a dokáží zhodnotit míru přesnosti sdělované informace.

6.2.3 Krajina z letadla

Pokud budeme pracovat přímo s přílohami 5 až 9, je možné je využít také k hledání a rozeznání poškození krajiny člověkem (viz kapitola 2.4.2). V přiložených fotografiích žáci najdou, rozeznají a popíší devastovanou krajinu (viz příloha 9). Toto je možné zařadit do výuky geografie ČR v osmém nebo devátém ročníku.

Výukový cíl: Žáci lokalizují danou lokalitu způsobem uvedeným v předchozí podkapitole, objasní důvody vzniku poškození a navrhnou řešení pro rekultivaci poškozené krajiny.

6.2.4 Koncept Kevina Lynche ve výuce zeměpisu

I když je koncept K. Lynche (2004, s. 47-48) především zaměřen na městské prostředí, lze ho využít i pro práci s leteckými fotografiemi krajiny. Díky letecké fotografii je možné pracovat s tvary reliéfu nebo sídelní strukturou. Žáci by v praktické výuce využili leteckou fotografii a z ní překreslili postupně prvky krajiny (města) do vlastní tematické mapy. Takto výsledná mapa by poskytla možnost pracovat s možnou hierarchizací prostoru.

Výukový cíl: Žáci použijí data z letecké fotografie a vytvoří tematickou mapu sestavenou z jednotlivých prvků krajiny (cesty, okraje, oblasti, uzly, významné prvky).

6.2.5 Vyhlídkový let se žáky

Je v dnešní době nerealizovatelný, ale přesto ho uvádím. S potřebnou průpravou by byl velmi inspirativní pro představení třetího rozměru pohledu na krajinu. Vyhlídkový let je možné žákům zprostředkovat pomocí videozáznamu. Ten lze využít mnoha způsoby, jako jsou sběr dat pro tematickou mapu reliéfu nebo pro sídelní nebo krajinou strukturu. Na tomto lze demonstrovat, jak rozdílně jsou významné body viděny ze země a ptačí perspektivy.

6.2.5 Práce s prostorovými daty

Práce s obrazovým záznamem z letadel může mít mnoho podob. Po překreslení prvků krajiny do tematické mapy lze pomocí jemné čtvercové sítě měřit plochy. Pokud získáme fotografie stejného místa, lze zjistit územní rozdíly, které mohou být podkladem pro další práci například s územním plánem.

Námět na hodinu: Plošné rozrůstání města Liberce

Ročník: 8.

Pomůcky: pauzovací papír, letecké fotografie z nejlépe v časovém rozmezí 10 let, tužky, čtvercová síť v rámečku pro měření plochy, územní plán města Liberce

Metody: Žáci se rozdělí do skupin, každá skupina má přidělenou jednu fotografii. Podle Lynchovy klasifikace město překreslí na pauzovací papír.

Výukový cíl: Žáci analyzují rozrůstání zástavby města Liberce, dokážou pojmenovat základní směry a určit jejich možná úskalí.

Varianty:

1. Pokud budeme chtít získat údaje z delšího časového období (například vývoj dopravních komunikací, ubývání zalesněných oblastí), je možné použít i pohlednice. Pohlednice jsou velmi dobrým zdrojem prostorových dat především pro dobu z přelomu devatenáctého a dvacátého století.
2. Z posledních dvaceti let je leteckých fotografií poměrně dostatek, proto je můžeme požit pro studium vývoje sídelního uspořádání, služeb (hypermarketů), způsobů trávení volného času (závodiště – jak oficiální, tak ty postavené na černo) nebo úrovně rozlití řek při jednotlivých povodních, atd.
3. V případě dostatku barevných fotografií v delším časovém období, je lze využít ke zkoumání vývoje zemědělství (rozloha obhospodařované plochy, jaké plodiny se pěstují, ad.).
4. Vývoj lidských zásahů v krajině (například v horách lanovky, lyžařské vleky).

6.3 Meteorologie

Meteorologie je dalším oborem, který je součástí vzdělávacího oboru zeměpis na základní škole. Na rozdíl od Herinka s Tlachem (2006, s. 42-43) dávám na tuto vědní disciplínu větší důraz. Rozpoznávání jednotlivých druhů oblačnosti (Herink, Tlach 2006, s. 42) považuji za základ. Naopak obohacení může být viděno v konvektivním nebo vlnovém proudění, popř. oblačnosti.

6.3.1 Konvektivní oblačnost

Konvektivní oblačnost lze vidět ve dvou základních liniích. První linie je teoretická, kdy ve výuce využiji prezentaci, jejíž slidy jsou uvedeny v přílohách 10 až 21. Díky tomu mohu názorně demonstrovat vznik a vývoj konvektivní oblačnosti v jasném časovém horizontu, nebo využiji obrázek XX. z kapitoly meteorologie.

Nebo je možné využít prezentaci jako základ a meteorologii věnovat část terénního cvičení nebo školního výletu, jelikož se konají většinou v konvektivně aktivní části školního roku. Pro činnost v terénu bych volil pracovní list.

Pracovní list

Pracovní list na terénní cvičení nebo školní výlet může mít mnoho podob. Vhodné se zdají otevřené otázky, na které žáci budou průběžně odpovídat. Na volném místě si budou zakreslovat jednotlivé druhy oblačnosti, aby mohli viděnou realitu odborně vyhodnotit. Pro zakreslování se jeví jako dobrý vzor Papík (1974, s. 20), jehož náčrty jsou velice jednoduché a praktické. Pro zjišťování rychlosti větru je možné využít Beaufortovu stupnici větru.

Otázky v pracovním listu

1. Jaké je ráno pokrytí oblačností?
2. Byla ráno rosa?
3. Jaká je přibližná dohlednost?
4. Jaká je rychlost větru dle Beaufortovy stupnice?
5. Kdy vznikají první chmury?
 - a. Jaký mají tvar?
 - b. Jakou mají odhadem výšku?
6. Jsou mraky celistvé?
7. V poledne mají jakou výšku?
8. Změřte jejich přibližný čas vývoje (možnost inspirace z příloh 10 až 21)
 - a. Od první chmury po vrchol
 - b. Od vrcholu po rozpad
9. Kdy končí konvektivní interval?
10. Zůstávají na nebi zbytky mraku?

Pomůcky: Hodinky, tužka, tvrdé desky jako podklad, Beaufortova stupnice větru.

Výukový cíl: porozumět a pochopit základní aspekty fungování konvektivní oblačnosti

6.3.2 Vlnové proudění

Vlnové proudění je druhým meteorologickým tématem, který může být ve výuce uplatněn. Ve srovnání s konvektivní oblačností je o poznání složitější. Je ale spíše uchopitelné v zeměpisném semináři než ve výuce zeměpisu. Stejně jako u konvektivního proudění, lze k němu přistupovat dvěma směry. Směrem teoretickým a směrem praktickým. U praktického směru je možné využít přílohy 2 a 3, které ukazují vlnové létání schematicky a prakticky. Dlouhodobější pozorování dává možnost porovnávat jednotlivé vlnové situace, což lze v Liberci provádět.

Základní teoretické otázky:

1. V jakých ročních obdobích se proudění vyskytuje?
2. Při jakém směru a síle větru se vyskytuje?
3. Musí být směr větru na hřeben kolmý?
4. Je oblačnost i na návětrné straně?
5. Mění se průběh síly a směru větru s výškou?
6. Objevují se všechny typické rysy tohoto proudění?

Otázky pro jednotlivé dny:

1. Jaká je rychlost větru?
2. Jaký je směr větru?
3. Mění se rychlost během dne?
4. Je na Ještědu föhn?
5. Jsou viditelné lenticulary?
6. Jak je přibližně rotor daleko od svahu?
7. Je vidět druhá vlna?
8. Je vlnové proudění viditelné za Jizerskými horami nebo Krkonošemi?
9. Je letecký provoz na letišti v Liberci?
10. Jsou přihlášené lety na serveru <http://www.cpska.cz>?

Výukový cíl: Poznání a snaha o pochopení a zhodnocení lokálních meteorologických podmínek ovlivňujících život v Liberci.

7. Terminologie

To této kapitoly je zařazeny základní odborné termíny, bez kterých by tato práce byla hůře pochopitelná. Vycházím zde především z kapitoly terminologie z mé bakalářské práce (Hájek 2011).

Aerovlekový start – je jedním ze způsobů, jak dostat větroň do vzduchu. Základní princip je ten, že potřebná dopředná rychlost i rychlost stoupání je zde kluzáku udělována motorovým letounem, prostřednictvím vlečného lana (Kdér 1978, s. 89).

Brzdící klapky – jsou to desky, které se vysouvají nebo vyklápějí z obrysu křídla trupu pro zvýšení aerodynamického odporu (Jíra 1960, s. 85).

Letadlo – Zařízení způsobilé létat v atmosféře nezávislé na zemském povrchu, nést na palubě osoby nebo náklad, schopné bezpečného vzletu a přistání, které je alespoň částečně říditelné. Za letadla se též považují upoutané balóny (Beneš 1994, s. 126).

Letecký úřad (ÚCL) – Úřad pro výkon státní správy ve věcech civilního letectví (AeČR 2007a, s. 7).

Letiště - Vymezená plocha na zemi nebo na vodě (včetně budov, zařízení a vybavení), určená buď zcela, nebo z části pro přiletý, odlety a pozemní pohyby letadel (AeČR 2007a, s. 7).

Letištní okruh – okruhem je myšleno letový manévr v bezprostřední v bezprostřední blízkosti letiště, určený jednotně pro všechny letouny v daném prostoru, slouží jako vstupní manévr pro bezpečné přistání. Obvykle má tvar obdélníku se čtyřmi zatačkami 90° nebo se dvěma o 180°. Vždy se létá buď na pravou nebo levou stranu (Kdér 1978, s. 104).

Letoun – Letadlo těžší než vzduch s pohonem, vyvozující vztlak za letu hlavně z aerodynamických sil na plochách, které za daných podmínek letu zůstávají vůči letadlu nepohyblivé (Beneš 1994, s. 126).

Navijákový start – je jedním z několika způsobů jak dostat větroně do vzduchu. Rychlost potřebnou ke stoupání kluzáku uděluje vlečné ocelové lano navíjené na buben na navijáku (Kdér 1978, s. 78).

Přistání – je poslední fází letu, kdy letadlo pilot přivede do minimální výšky nad přistávací plochu. Letadlo následně po překročení pádové rychlosti dosedne (Kdér 1978, s. 112).

SVAZARM – Svaz pro spolupráci s armádou byl celorepublikovou brannou, vlasteneckou, dobrovolnou organizací pracujících, která byla jednou z masových složek Národní fronty. Jejím úkolem bylo pomáhat při upevňování obranyschopnosti země a starat se předvojenskou výchovou branců. Pohltila DOSLET v roce 1952 (Město Kyjov 2010).

8. Závěr

Tato práce pojednává o využití poznatků ze sportovního letectví ve výuce zeměpisu na druhém stupni základní školy, což je demonstrováno na příkladu Libereckého kraje. Ve třech teoretických tématech byla vyzdvihnuta jednotlivá specifika oborů, jež jsou spojeny buď přímo, nebo nepřímo s tématem sportovního letectví. V první poslední a poslední kapitole jsou teoreticky i prakticky nastíněny průniky geografického kurikula se sportovním letectvím.

Sportovní létání, kterému je zde dáván největší prostor, je velmi neobvyklou volnočasovou aktivitou, vyžadující určité specifické vědomosti, znalost synoptické meteorologie, letecké navigace, respektování leteckých předpisů, popř. dalších teoretických disciplín. To přináší učiteli zeměpisu naprosto rozdílný pohled na povrch planety Země a atmosférické jevy. Zde lze zdůraznit význam bezmotorového létání pro pochopení počasí, synoptiky atd. Dovoluje nalézt témata, která mohou ve dnešní informacemi a reklamou zahlcené době zaujmout svou originalitou žáky nejen na druhém stupni základní školy. Tak je možné v nich od základů pěstovat zájem o geografii, popř. přírodní vědy obecně. Ideální by byl vyhlídkový let žáků, který je možné zprostředkovat pomocí videozáznamu.

Osobně na vlastním těle zažívám pohled pilota-plachtaře-učitele zeměpisu na energii proudění v atmosféře, která soupeří se zemskou gravitací. Ten povznášející, velmi intenzivní pocit volného pohybu, jež poskytuje pohled na zemský povrch, a který je nesrovnatelný s ortofotomapou, popř. tematickými mapami a plány. Autopsie létání dává učiteli zeměpisu novou dimenzi vnímání, prožívání a představivosti prostorovosti zemského povrchu, či proudění v atmosféře. Tato dimenze otevírá nové pohledy na geografické vzdělávání, které jsem v této práci představil a nastínil možnosti jejich uplatnění ve výuce zeměpisu na druhém stupni základní školy.

9. Zdroje informací

9.1. Tištěné zdroje

- AGNEW, J., 1987. Place and politics: the geographical mediation of state and society. *JSOR by The Royal Geographical Society*, roč. 13, č. 2, s. 251-253. ISSN 0266-6235.
- ANDERSON, L., W., KRATHWOHL, D., R., 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing. A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman. ISBN 0-8013-1903-X.
- BENEŠ, L., et al., 1995. *Učebnice pilota*. 1. vydání. Cheb: Svět křídel. ISBN 80-85280-30-2.
- CLOKE, P., et al., 2005. *Introducing human geographies*. London: Hodder Arnold. ISBN: 10-034088276X.
- CÍLEK, V., 2005. *Krajiny vnitřní a vnější*. Praha: Dokořán. ISBN 80-7363-042-7.
- CÍLEK, V., LOŽEK, V., et al., *Obraz krajiny*. Pohled ze středních Čech. Praha: Dokořán. ISBN: 879-80-7363-205-2.
- DEUEL, L., 1979. *Objevy z ptáčích perspektiv*. Praha: Mladá fronta.
- DEMEK, J., MAKOVČIN, P., 2006. *Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny*. Brno: Agentura ochrany přírody a krajiny. ISBN 80-86064-88-8
- DVOŘÁK, P., 2002. *Termika aneb vyšší škola plachtění*. Cheb: Svět křídel. ISBN 80-85280-83-3
- DVOŘÁK, P., 2001. *Atlas oblaků*. Cheb: Svět křídel. ISBN 80-85280-79-5.
- GOJDA, M., 2004. Lety do minulosti. Historie české krajiny ve světle leteckého výzkumu. *Dějiny a současnost*, č. 4, s. 23-26. ISSN 0418-5129.
- GONČARENKO, V., V., 1981. *Technika a taktika letov v termike*. Bratislava: Alfa.
- HARAŠTA, I., et al., *Učebnice pilota*. 2. rozšíř. vydání. Cheb: Svět křídel. ISBN 80-85280-89-2

- HAVRLANT, M., BUZEK, L., 1985. *Nauka o krajině a péče o životní prostředí*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- HERINK, J., TLACH, S., 2006. *Základy zeměpisných znalostí*. Praha: ČGS. ISBN 80-86-034-67-4.
- HYNEK, A., VÁVRA, J., 2007. (Přinejmenším) čtyři prostorovosti krajiny. In: HERBER, V., eds. *Fyzická geografie – výzkum, vzdělávání, aplikace*. Brno: Masarykova univerzita v Brně, s. 7-14.
- JÍRA, R., et al., 1960. *Aerodynamika a mechanika letu pro plachtaře*. Praha: Knižnice SVAZARMU.
- KDÉR, F., 1976. *V-PL-5, Metodika leteckého výcviku na kluzácích. Díl II. - Pokračovací výcvik*. Praha: ÚV Svazu pro spolupráci s armádou.
- KDÉR, F., 1978. *V-PL-4, Metodika leteckého výcviku na kluzácích. Díl I. - Základní výcvik*. Praha: ÚV Svazu pro spolupráci s armádou.
- KDÉR, F., et al., 1980. *Učebnice sportovního letce*. Praha: Naše vojsko – Svaz pro spolupráci s armádou.
- KNAP, J., KUMPOŠT, J., 1960. *Navigace sportovního letce*. Praha: Naše vojsko – Svaz pro spolupráci s armádou.
- KONŠIN, M., D., 1957. *Letecká fotogrammetrie*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury.
- KUNA, M., et al., 2004. *Nedestruktivní archeologie. Teorie, metody, cíle*. Praha: Akademia. ISBN 80-200-1216-8.
- LOW, J., NOVÁK, J., 2008. Typologické členění krajín České republiky. *Urbanismus a udržitelný rozvoj*, roč. XI., č. 6, s. 19-23. ISSN 1212- 0855.
- LYNCH, K., 2004. *Obraz města, Image of the City*. Praha: Polygon. ISBN 80-7273-094-0.
- PAPÍK, P. 1973. *Náčrty vo vyučování zeměpisu*. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladatelství.
- RAPANT, P., 2002. *Družicové polohové systémy*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava. ISBN 80-248-0124-8.

- RUBÁŠ, D., 2012. Krásy neživé přírody v Podještědí. Praha: Petr Chrt. ISBN 978-80-7075802-1.
- SOUKUP, V., DAVID, P., 2008. *Velká turistická encyklopedie - Liberecký kraj*. Praha: Knižní klub. ISBN 978-80-242-2326-1.
- SPALOVÁ, K., 1934. *Obrázky z Československa*. Velké Meziříčí: Nakladatelství Alois Šašek.
- TUAN, Y., F., 1977. *Space and Place. The Perspective of Experience*. Minneapolis: University of Minnesota press.
- VALENA, T., 1991. *Město a topografie*. Praha: Národní technické muzeum.
- VÁVRA, V., 2010. Jedinec a místo, jedinec v místě, jedinec prostřednictvím místa. In: *Geografie. Sborník České geografické společnosti*, roč. 115, č. 4, s. 461-478. ISSN 1212-0014.
- WALA, T., 1982. *V-PL-6, Metodika leteckého výcviku na kluzácích. Díl III. - Sportovní výcvik*. Praha: ÚV Svazu pro spolupráci s armádou.
- ZELENÝ, K., ed., 1960. *Meteorologie pro sportovní letce*. Praha: Naše vojsko – Svaz pro spolupráci s armádou.

9.2. Kvalifikační práce

- HÁJEK, V., 2011. *Vývoj a lokalizace letišť na Liberecku. Bakalářská práce vedená doc. RNDr. Aloisem Hynkem, CSc.* Liberec: Technická univerzita v Liberci.
- NAHODILOVÁ, B., 2012. *Využití poznatků o výskytu závětrné vlny pro meteorologické zabezpečení bezmotorového létání. Bakalářská práce vedená Ing. Františkem Hudcem, CSc.* Brno: Univerzita obrany.

9.3 Nepublikované práce

AKHD: *Směrnice pro létání ve vlně MAK Hodkovice nad Mohelkou*. Hodkovice.

HÁJEK, V., 2012. *Finální verze vlastního zeměpisného ŠVP. Primární výstup z předmětu Geografické kurikulum vedeného RNDr. Jaroslavem Vávrou, Ph.D. v letním semestru akademického roku 2011/2012*. Liberec: KGE TUL – rukopis.

HODAČ, Z., SÁZAVSKÝ, M., 2002. *Směrnice pro létání dlouhé vlny v Liberci*. Liberec: Aeroklub Liberec.

KŘÍŽOVIČ, M., 2007. *Prezentace pár obláčků pro kamarády a kamarádky*. Mladá Boleslav: AKMB.

9.4 Internetové zdroje

AeČR, 2007a. *Směrnice AeČR P-1*. [online]. [vid. 22. 3. 2013]. Dokument Acrobat Reader. Dostupný z: http://www.aecr.cz/download.php?file=upload/www.aecr.cz/vseobecne-informace/_dir/64/smernice-aecr-p-1-platna-od-1.5.2007--zpracovana-posl.-zmena-c.6.pdf

AeČR, 2007b. *Pravidla celostátní plachtařské soutěže CPS-Online*. [online]. [vid. 22. 3. 2013]. Dokument Acrobat Reader. Dostupný z: <http://www.cpska.cz/public/docs/rules/CPS2007.pdf>

ALTMANOVÁ, J., et al., 2010. *Gramotnosti ve vzdělávání – příručka pro učitele* [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze. [vid. 12. 3. 2013]. ISBN 978-80-87000-41-0.

Dostupné z: <http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2011/03/Gramotnosti-ve-vzdelavani11.pdf>

ČTK, 2012. *Čína uvedla do provozu vlastní navigační systém Pej-tou* [online]. Praha: České noviny [vid. 22. 3. 2013] Dostupný z: <http://www.ceskenoviny.cz/zpravy/cina-uedla-do-provozu-vlastni-navigacni-system-pej-tou/882747>

- DODAL, J., 2011. *Tabulka rekordů České republiky v plachtění* [online]. Praha: Aeroklub České republiky. [vid. 22. 3. 2013]. Dokument Acrobat Reader. Dostupný z: http://www.aecr.cz/upload/www.aecr.cz/plachteni-ruzne/_dir/610/plachteni-tabulka.pdf
- HÁJEK, V., 2013. *Interdisciplinární témata ve výuce zeměpisu. Příspěvek přednesený na 4. workshopu geografického vzdělávání v Liberci* [online]. [vid. 12. 3. 2013]. Dostupné z: <http://www.slideshare.net/kgetul/geedu2013hjek>
- HUČÍNOVÁ, L., et al., 2007. *Klíčové kompetence v základním vzdělávání* [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze. [vid. 12. 3. 2013]. ISBN 978-80-87000-07-6. Dostupné z: <http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2010/02/kkzv.pdf>
- JEŘÁBEK, J., et al., 2006. *Manuál pro tvorbu školních vzdělávacích programů v základním vzdělávání. 2. dotisk 1. vydání.* [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze. [vid. 2013-03-13]. ISBN 80-87000-03-X. Dostupné z: http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2010/02/Manual_SVP-ZV.pdf
- JEŘÁBEK, J., et al., 2007. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. (se změnami provedenými k 1. 9. 2007)* [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický [vid. 13. 3. 2013]. Dostupné z: http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPZV_2007-07.pdf
- JEŘÁBEK, J., et al., 2010. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Pomůcka na pomoc učitelům (aktuální znění k 1. 9. 2010)* [online]. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy [vid. 12. 3. 2013]. Dostupné z: <http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPZV-pomucka-ucitelum.pdf>
- JEŘÁBEK, J., et al., 2013. *Upravený RVPZV s_barevně vyznačenými změnami_290313* [online]. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy [vid. 23. 4. 2013]. Dostupné z: http://nuv.cz/file/319_1_1/
- KERUM, J., 2006. *Jak vzniká vlna?* In: Aeroweb.cz [online]. 6. 12. 2006 [vid. 12. 3. 2013]. Dostupné z: <http://www.aeroweb.cz/clanek.asp?ID=601&kategorie=29>

- KERUM, J., 2007. *Nehody letadel při přeletech nízko nad lesem*. In: Aeroweb.cz [online]. 10. 2. 2007 [vid. 27. 3. 2013]. Dostupné z: <http://www.aeroweb.cz/clanek.asp?ID=648&kategorie=14>
- MĚSTO KYJOV, 2011. *SVAZARM – obecné informace* [online]. Město Kyjov [vid. 1. 12. 2010]. Dostupné z: http://www.mestokyjov.cz/++var++/mestokyjov/kronika/svazek08/s8_17.html
- MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY, 2001. *Národní program rozvoje vzdělávání – Bílá kniha* [online]. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy [vid. 12. 3. 2013]. ISBN 80-211-0372-8. Dostupné z: <http://aplikace.msmt.cz/pdf/bilakniha.pdf>
- PAJR, P., PATEK, Z., 2010. *Sedmdesát pět let vlnového plachtění* [online]. Březen 2008, [vid. 22. 3. 2013]. Dokument Acrobat Reader. Dostupný z: <http://dl.dropbox.com/u/235237/Aerohobby%2002-2008.pdf>
- SAS, 2004. Státní archeologický seznam – webová služba [online]. Praha: Národní památkový ústav. [vid. 22. 4. 2013]. Dostupný z: http://twist.up.npu.cz/tms/arch_public/index.php?client_type=map_resize&Project=TMS_ARCH_PUBLIC&client_lang=cz_win&strange_opener=0
- SSA, 2013a. Mountain wave [online]. New Mexico: Soaring society of America. [vid. 22. 4. 2013]. Dostupný z: <http://www.ssa.org/sport/images/wave.jpg>
- SSA, 2013b. Cross-country soaring [online]. New Mexico: Soaring society of America. [vid. 22. 4. 2013]. Dostupný z: <http://www.ssa.org/sport/images/X-country.jpg>
- SSA, 2013c. Ridge soaring [online]. New Mexico: Soaring society of America. [vid. 22. 4. 2013]. Dostupný z: <http://www.ssa.org/sport/images/ridge.jpg>
- ÚCL ČR, 2012. Provoz ostatních letadel bez pilota na palubě. [online]. Praha: Úřad pro civilní letectví ČR. [vid. 18. 3. 2013]. Dostupné z: <http://www.caa.cz/navody/provoz-ostatnich-letadel-bez-pilota-na-palube>
- VÁVRA, J., 2007. *Proč a k čemu taxonomie vzdělávacích cílů?* [online]. Praha: portál rvp.cz [vid. 20. 4. 2013]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/11113/proc-a-k-cemu-taxonomie-vzdelavacich-cilu-.html/>

- VÁVRA, J., 2012. *Geografické myšlení v českém geografickém vzdělávání. Příspěvek přednesený na 4. workshopu geografického vzdělávání v Liberci, 17. ledna 2012* [online]. Liberec: KGE TUL. [vid. 22. 4. 2013]. Dostupné z: http://www.kge.tul.cz/attachments/article/312/Geograficke_mysleni.pdf
- VELÍMSKÝ, T., (nedatováno). *Dějiny pravěku. Úvod metodám archeologické práce* [online]. Ústí nad Labem: Filozofická fakulta Univerzity Jana Evangelisty Purkyně. [vid. 18. 3. 2013]. Dostupné z: <https://pf.ujep.cz/~velimsky/pravek/01metody/01metody.htm>

9.5 Rozhovory

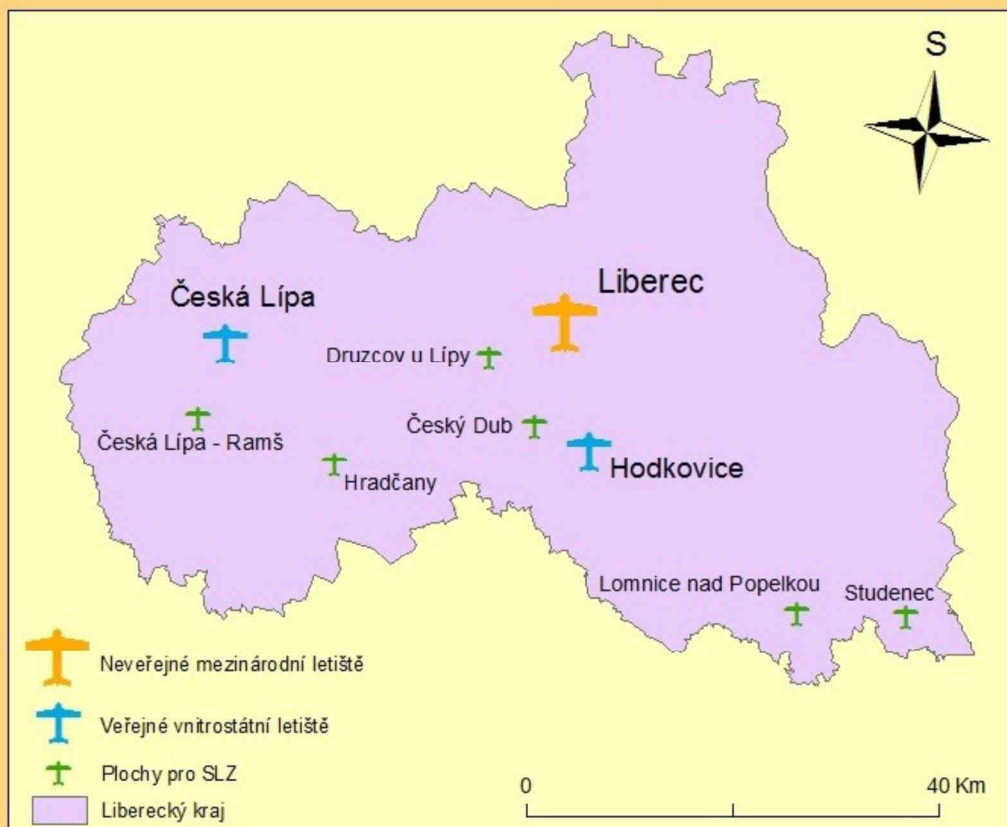
- KMÍNEK, V. (2010): Rozhovor s Bc. Václavem Kmínkem, VLP AK Liberec v listopadu 2010.
- ŠÁDEK, Z. (2010) Rozhovor se Zdeňkem Šádkem, pamětníkem, bývalým členem AK Děčín a AK Česká Lípa v listopadu 2010.
- ŠMAHA, J. (2010): Rozhovor s Janem Šmahou VLP AK Česká Lípa v listopadu 2010.
- ŠULTYS, J. (2010): Rozhovor s Jaroslavem Šultysem, aktivním členem AK Česká Lípa, v listopadu 2010.

10. Přílohy

Seznam příloh:

Příloha 1: Letiště a plochy pro SLZ v Libereckém kraji	98
Příloha 2: Jak vypadá vlna doopravdy	99
Příloha 3: Jak funguje vlna	99
Příloha 4: Termické létání	100
Příloha 5: Ještěd pohledem z větroně	100
Příloha 6: Liberec z větroně	101
Příloha 7: Hodkovické letiště	101
Příloha 8: Jablonec nad Nisou a Jizerské hory	102
Příloha 9: Trojmezí a TE Turów	102
Příloha 10 až 21: Život jednoho kumula	103
Příloha 22: Zobrazení archeologického naleziště rozdílnou vlhkostí	105
Příloha 23: Zobrazení archeologického pracoviště s rozdílným chemickým složením podloží	105

LETIŠTĚ A PLOCHY PRO SLZ V LIBERECKÉM KRAJI (2010)

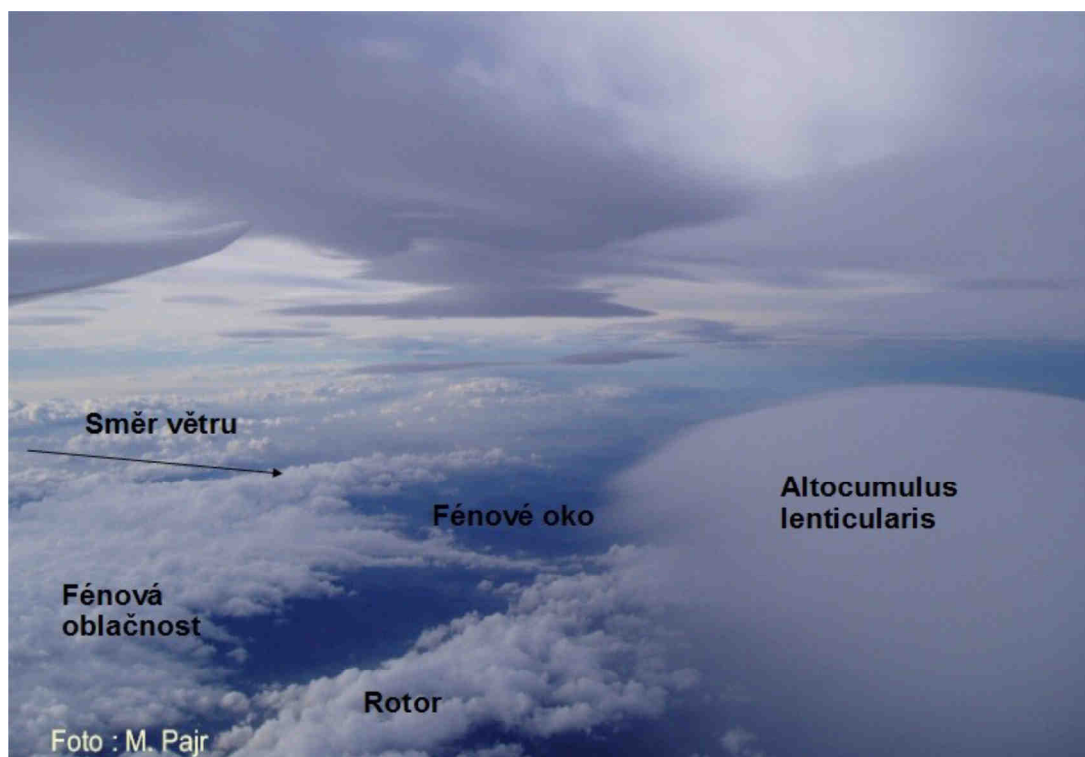


Na této mapě názorně vidíme rozmístění letišť a ploch pro SLZ v Libereckém kraji. Nejvýznamějším letišťem je zde Liberec, který by se mohl stát v blízké budoucnosti mezinárodním veřejným letišťem. Dále se zde nacházejí letiště v České Lípě a v Hodkovicích věnující se především sportovní činnosti. A nakonec jsou zde plochy pro SLZ nacházející se v České Lípě - Ramši, Českém Dubu, Družcově u Lípy, Hradčanech u Mimoně, Lomnici nad Popelkou a Studenci.

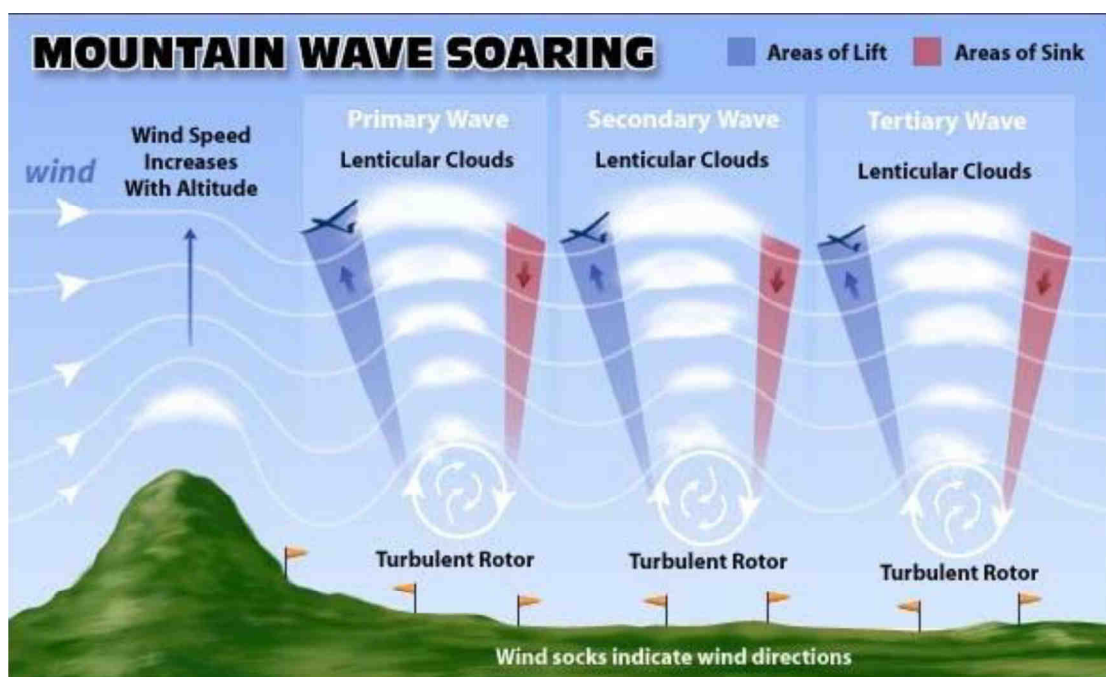
Vojtěch Hájek
TU v Liberci
Katedra GEOGRAFIE
Liberec 2010

Zdroje dat: ArcOR 500, ARC DATA PRAHA s. r. o.
<http://www.aeroweb.cz/katalog/letisteseznam.aspx?kraj=5&status=0>
Mapové podklady: <http://geoportal.cenia.cz>
Použitý software: ArcGIS 9.3

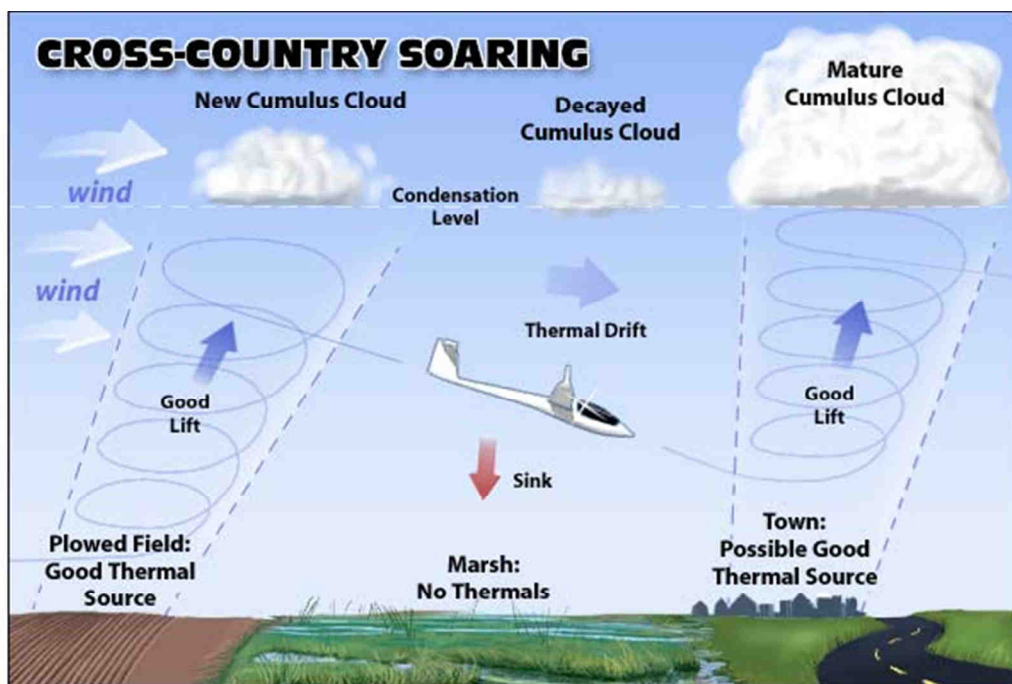
Příloha 1: Letiště a plochy pro SLZ v Libereckém kraji, převzato z Hájka (2011, s. 120).



Příloha 2: Jak vypadá vlna doopravdy Foto: Miloš Pajr, popisky autor práce, převzato z Hájka (2011, s. 121).



Příloha 3: Jak funguje vlna (SSA 2013a)



Příloha 4: Termické létání (SSA 2013b)



Příloha 5: Ještěd pohledem z větroně. Zdroj: Archiv autora práce. Foceno 20. 6. 2007.



Příloha 6: Liberec z větroně. Zdroj: Archiv autora práce. Foceno 20. 6. 2007.



Příloha 7: Hodkovické letiště. Zdroj: Archiv autora práce. Foceno 20. 6. 2007.



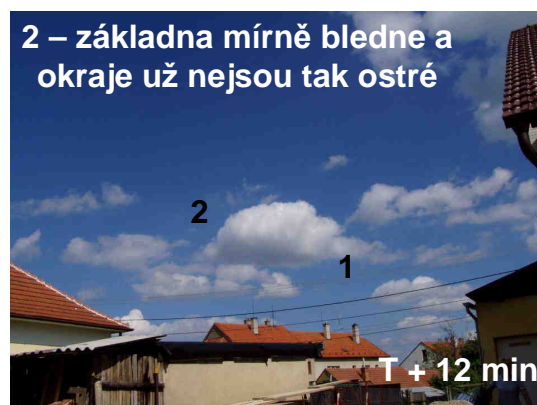
Příloha 8: Jablonec nad Nisou a Jizerské hory. Zdroj: Archiv autora práce. Foceno 20. 6. 2007.



Příloha 9: Trojmezí a TE Turów. Zdroj: Archiv autora práce. Foceno 29. 6. 2010.

Příloha 10 až 21: Život jednoho kumula, převzato z Křížoviče (2007).







Příloha 22: Zobrazení archeologického naleziště s rozdílnou vlhkostí, která se projeví na barevném tónu povrchu země (Velímský nedatováno).



Příloha 23: Zobrazení archeologického pracoviště s rozdílným chemickým složením podloží, která se projeví na barevném tónu vegetace (Velímský nedatováno).